



Transición Energética del sector Refinación

Contenido

- Resumen Ejecutivo 3
- Transiciones Energéticas 5
- La industria de refinación hoy 7
- Drivers e impactos de las transiciones energéticas 9
- Movilidad y cambios en los patrones de consumo 12
- Ventana de tiempo de inversión 16
- Integración Refinación / Petroquímica 21
- Transformación Digital 23
- Dilema Mejora de Configuración vs. Medio Ambiente 25
- El acceso social a los productos refinados 26
- Ruta Estratégica del Refinador en la Región 27



Resumen Ejecutivo

El cambio climático, impulsor del proceso actual de transiciones energéticas hacia una economía baja en carbono, representa un desafío sin precedentes para la humanidad en su conjunto, y particularmente, para la industria del petróleo y gas. Reducir las emisiones y satisfacer la demanda creciente de energía, se equilibra con el incremento de la seguridad energética y el acceso a la energía.

A lo largo de los últimos 20 años, ARPEL ha venido atendiendo los diversos desafíos que el cambio climático y - más recientemente - las transiciones energéticas, representan para la industria en la región. El White Paper “Transiciones Energéticas en América Latina y el Caribe – el rol de la industria del petróleo y del gas”¹, busca contribuir al desarrollo de una hoja de ruta para los países de la región. Éste refleja el compromiso y la posición de las empresas de ARPEL para apoyar el proceso de transiciones energéticas. Por otra parte, en 2021 se publicó la “Hoja de Ruta para impulsar la contribución a los Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS) de la industria de petróleo gas”², que traza un camino para trabajar con las empresas del sector en la Agenda 2030 de Naciones Unidas, un marco aún más amplio de sostenibilidad socioambiental y desarrollo humano. En dicho documento, se priorizaron el ODS 13 (acción por el clima), ODS 7 (energía asequible y no contaminante), ODS 8 (crecimiento económico y trabajo decente), ODS 9 (industria, innovación e infraestructura), ODS 12 (producción y consumo responsables) y ODS 5 (igualdad de género), todos los cuales están considerados en este informe.

Bajo este marco de referencia, ARPEL decide dar un paso más y desarrollar el presente documento a los efectos de visualizar y analizar los impactos y las oportunidades derivadas del proceso de transiciones energéticas, en la industria de refinación en América Latina y el Caribe, su potencial de contribución a dicho proceso y sus posibles rutas de acción.

Considerando que la combustión de hidrocarburos es una de las principales causantes del incremento de las emisiones de gases de efecto invernadero, surge la necesidad de transitar hacia sistemas energéticos descarbonizados, donde la industria de refinación juega un rol protagonista.

Las transiciones energéticas tendrán un fuerte impacto en las refinerías de petróleo al reducir la demanda de sus productos, los márgenes de refinación, y provocar volatilidades más frecuentes y profundas. Además, es esperable una demanda creciente por la reducción de la huella de carbono, competencia de nuevos jugadores y costo creciente del mantenimiento de la licencia social.

Pese a las posibles consideraciones respecto a la “demora” del pico de demanda de petróleo y la aún fuerte posición importadora en la región, la ventana de tiempo para invertir en configuración industrial es extremadamente breve considerando que algunos países comenzarán a contar con excedentes y volcar los mismos al mercado, lo que tendrá un impacto inmediato en los márgenes.

¹ <https://www.arpel.org/library/publication/519/>

² <https://www.arpel.org/library/publication/531/>

La amenaza sobre el mercado de refinados, una demanda sostenida de petroquímicos con márgenes menos riesgosos y las sinergias industriales y comerciales impulsan la integración refinación/petroquímica, aunque en la región existen escasas oportunidades de disponer de escala de materias primas, marcos regulatorios estables y demanda interna en los países que justifiquen plantas de escala mundial.

Cabe destacar, que la decisión de acompañar a los países vanguardistas representa para el refinador regional costos adicionales que -al ser aplicados a sus productos- podrían limitar el acceso de la población a los refinados, con el consecutivo aumento de la brecha social.

Las transiciones energéticas y las crecientes exigencias medio ambientales en general tienen un costo elevado que no siempre queda claro quién debe asumirlo.

En consecuencia, el sector refinación enfrenta un momento crítico que requiere acción inmediata, con enormes desafíos para su desempeño económico y, según sea el caso individual, para su supervivencia.

El foco de acción inmediato debería centrarse en la fijación de metas de emisiones “net-zero” de carbono, ya sea por acciones de mitigación, optimización de procesos, mejora de la eficiencia energética, aumento de producción de productos químicos, introducción de materias primas renovables y soluciones de bajo contenido de carbono. La digitalización en sí misma contribuye

a la transición energética, y a una operación más eficiente que reducirá el punto de equilibrio económico frente a la tendencia de márgenes bajos/decrecientes.

Existen áreas de oportunidad en la integración con la petroquímica, el reciclado de los productos petroquímicos, la cadena de valor de los vehículos eléctricos, los biocombustibles avanzados y productos bioquímicos, la generación renovable, la integración de empresas clave en la región y la mejora de la configuración de la refinería si la ventana de tiempo así lo permite.

En cualquier caso, las empresas deberían ser extremadamente críticas con la evaluación de sus portafolios de activos y de la continuidad o las medidas drásticas de transformación, inversión o desinversión de sus activos de escala, configuración o desempeño insuficientes.

En paralelo, éstas deberían repensar su modelo futuro de negocio en relación con sus materias primas, su configuración industrial, los productos que producirán y comercializarán, su participación en toda la cadena de valor de los vehículos eléctricos y de los combustibles alternativos, y su progreso en la descarbonización.

La alta gerencia del sector refinación debería considerar su negocio como un centro de conocimiento multidisciplinario para la producción y gestión de energía, y partiendo de esa fortaleza encontrar su lugar para perdurar en el tiempo.



1

Transiciones Energéticas

El mundo está en constante cambio, ya sea por causas naturales o antropogénicas y, en ocasiones, estos cambios representan desafíos relevantes para la humanidad. Entre todas las adversidades a las que se enfrenta la sociedad en la vida cotidiana, el cambio climático plantea desafíos globales sin precedentes para las generaciones actuales y futuras.

La evidencia científica apunta al uso de la energía fósil como la principal causa antropogénica del cambio climático. La combustión de hidrocarburos es uno de los principales contribuyentes de las emisiones de gases de efecto invernadero, más allá de lo que la naturaleza puede absorber. El rápido aumento de la concentración de CO₂ en la atmósfera resulta en un calentamiento global que, como resultado, puede tener un impacto catastrófico en el planeta.

El mundo necesita más energía, la cuestión es, cómo se genera y utiliza con un efecto mínimo en el medio ambiente y la salud humana. Es por eso que el mundo está encaminado a la transición energética. Los líderes mundiales, los responsables políticos, los inversores y la sociedad en general, están impulsando la descarbonización de los sistemas energéticos, por medio del cambio de los combustibles fósiles por fuentes renovables y la captura de emisiones de CO₂, entre otros.

Queda la interrogante de si la energía nuclear, con sus procesos de fusión o fisión, constituye una alternativa viable y aceptable para la sociedad como solución a la reducción de emisiones y del calentamiento global. Diferentes países toman direcciones opuestas al respecto, mientras unos desmantelan plantas de generación nuclear, otros inician proyectos de nuevas plantas.

Las transiciones energéticas serán un catalizador para transformar el sector al traer mayor competencia, exigencias ambientales y operacionales, y menores márgenes. Para el refinador, esto representa grandes desafíos, junto con la oportunidad de transformar su negocio y mostrar mayor resiliencia ante el futuro energético.



Por eso es importante preguntarse, ¿Por dónde empezar la transición? Y ¿Cómo afectará la transición energética a la refinación mundial (y regional) del petróleo?, El transporte, la generación de energía y las emisiones de la industria representan más del 73% de las emisiones globales de CO2. El sector del transporte representa el 55% de la demanda total de petróleo, y la refinación de petróleo representa el 90% de los combustibles utilizados en el transporte.

La presión sobre la industria del downstream para actuar sobre el cambio climático viene de cuatro frentes principales:

- Gobiernos
- Empresas
- Instituciones financieras
- Población en general, mediante preferencias de consumo, activistas e “influencers”

La transición a combustibles alternativos tendrá un impacto en el futuro de las refinerías de petróleo en todo el mundo al reducir la demanda de sus productos principales y reducir los márgenes de refinación.

La refinación de América Latina y el Caribe, en términos generales, no puede proporcionar plenamente la cantidad y calidad de combustibles convencionales que demandan sus países. Las importaciones de productos refinados han aumentado sustancialmente y la competencia con otras regiones podría aumentar debido a las transiciones energéticas.

La refinación de petróleo ha sido, y seguirá siendo, un importante proveedor de combustibles y materias primas.

Este documento analiza los desafíos y las estrategias potenciales de las empresas de refinación de la región, frente a las transiciones energéticas.

2

La industria de refinación hoy

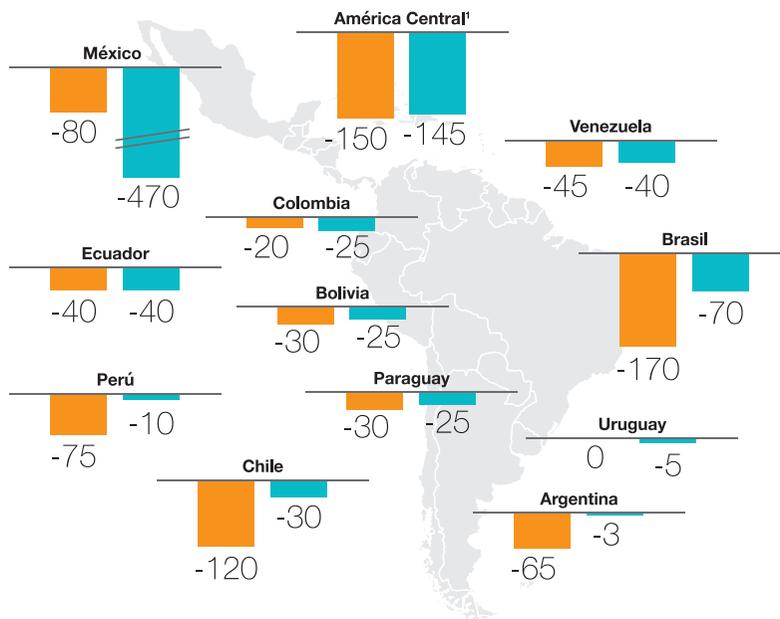
La industria del sector downstream, con más de setecientas refinерías y más de un millón de puntos de venta de combustibles (estaciones de servicio) a nivel mundial, es un sector muy fragmentado y heterogéneo en términos de propiedad, escala industrial, configuración y calidad de los combustibles.

Durante la última década, el sector ya se ha visto desafiado más allá de los ciclos de márgenes propios, de los desbalances entre capacidad y demanda, de ser una industria de capital intensivo por regulaciones cada vez más estrictas sobre las operaciones industriales, la calidad de los combustibles y por cambios en la calidad de las materias primas disponibles. Este contexto ha provocado el cierre de refinерías de pequeña escala, baja conversión y calidad de productos.

La escala reducida, la baja complejidad, y los altos costos de construcción en refinерías, desafían la realización y el retorno adecuado de las inversiones.

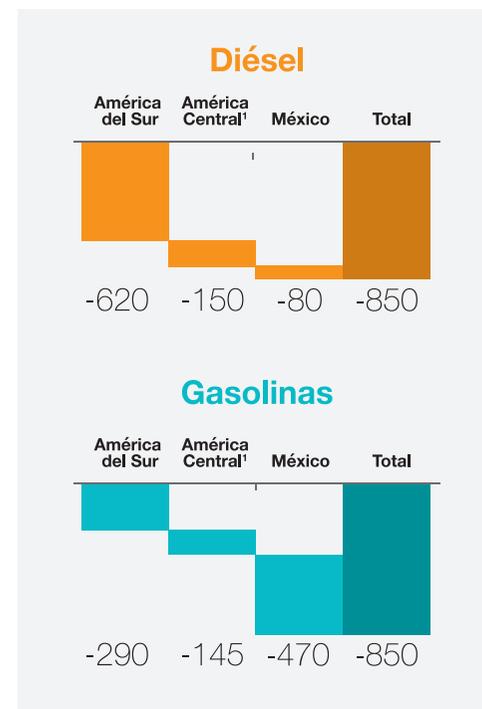
América Latina y el Caribe, a pesar de ser una región exportadora de productos de bajo octanaje y/o alto contenido de azufre, y productora de crudo que no consigue ser refinado en la región, es fuertemente importadora de productos refinados de calidad, especialmente diésel y gasolina. Además, la matriz energética regional contiene un alto porcentaje de hidrocarburos, con predominancia casi total de hidrocarburos en el sector transporte. En la figura a continuación, se muestra la dimensión de la balanza comercial negativa que tiene la región en los principales productos refinados:

Balanza Regional de Gasolina y Diésel (kbd)



Diésel Gasolina

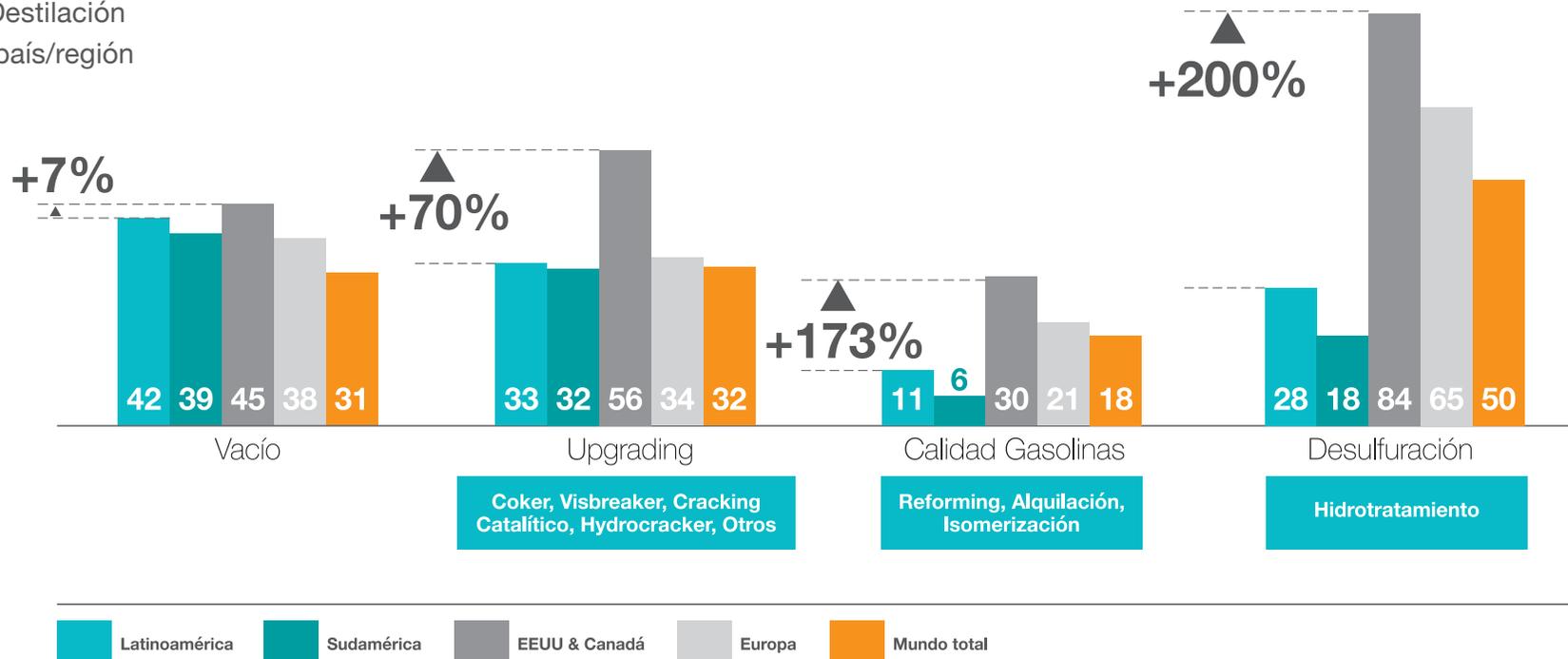
Nota: balance regional esperado para 2020



Pese a contar con materias primas regionales, la mayoría de las refinerías de la región no satisfacen los volúmenes y la calidad demandados. La capacidad de refinación en la región tiene una escala heterogénea, con algunas plantas de escasa configuración y capacidad total de conversión y de desulfuración, como se observa en la siguiente figura.

Comparativo Configuración de Refinería por Región

Base=Capacidad de Destilación Atmosférica Total del país/región



Los márgenes globales de refinación son altamente volátiles, con ciclos de márgenes bajos que se agravan por la resistencia al cierre de la capacidad existente, y por la entrada de nueva capacidad en Asia/Medio Oriente de gran escala y capacidad de conversión, impulsada por decisiones estratégicas de países exportadores de crudo. El retorno sobre el capital del sector en la región está limitado por los altos costos de capital y de construcción, aunque el acceso a energía de autoconsumo de bajo costo relativo, y la distancia de

la mayor parte de las refinerías de la región a los mercados más líquidos (ej. USGC) lo favorece.

El contexto actual del sector impone fuertes desafíos competitivos, sobre todo para algunas plantas de economía marginal y difícil subsistencia. Además, principalmente para refinerías de baja escala, existen desafíos para realizar inversiones corrientes o mandatorias que poseen bajo o nulo retorno.

3

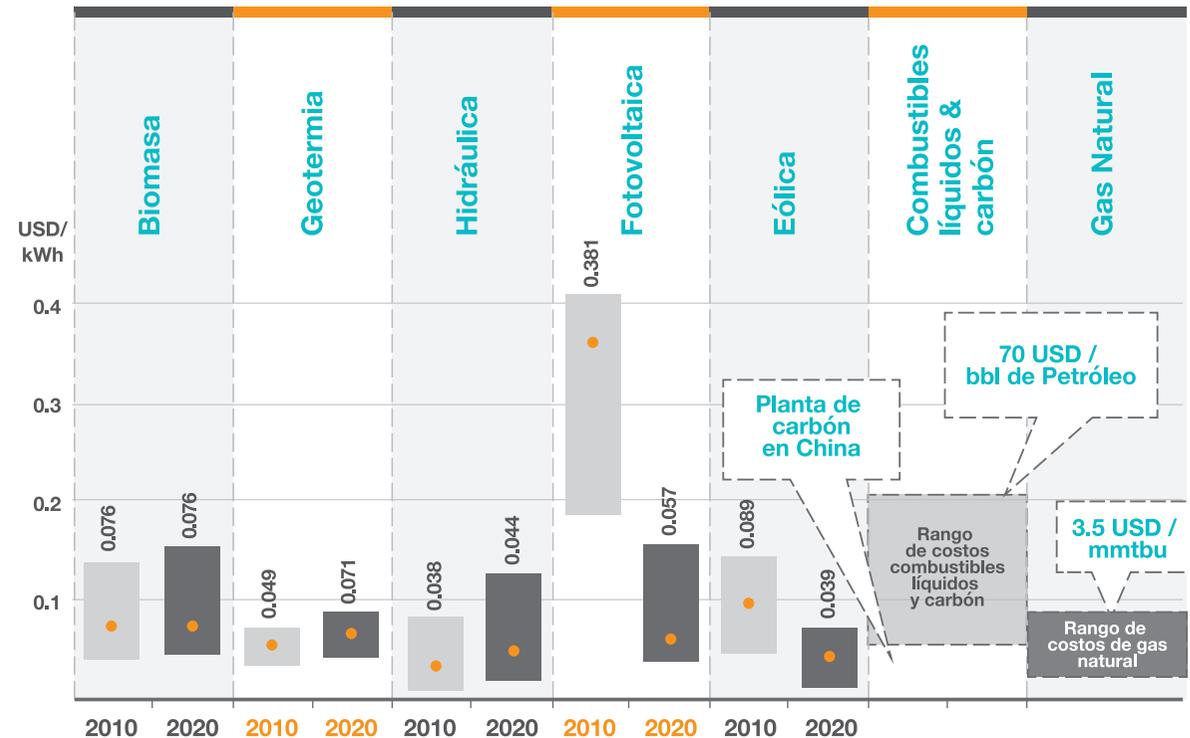
Drivers e impactos de las transiciones energéticas

La descarbonización como objetivo global (y compromiso local) soportado por los desarrollos tecnológicos, impulsa un cambio en las fuentes de energía, las materias primas, el tipo de energía para el consumidor, y los participantes en la cadena de valor de la industria de refinación.

Este proceso de descarbonización es promovido por gobiernos por medio de regulaciones tanto para los refinadores, como para los comercializadores y el consumidor final, y se extiende a la aplicación de impuestos sobre las emisiones de carbono. A nivel mundial, más del 20% de las emisiones de carbono están sujetas a algún tipo de penalidad económica

que afecta los márgenes de los refinadores. Es claro que la presión social y política, como las palancas de innovación, continuarán impulsando la descarbonización.

Los desarrollos tecnológicos, por su parte, permiten la reducción del Costo Nivelado de Energía (Levelized Cost of Energy - LCOE) de las energías renovables no tradicionales, especialmente la energía solar y eólica. La última década muestra desarrollos favorables a estas soluciones energéticas, que las posicionan más competitivas frente al rango esperado de costos de los combustibles fósiles, como se muestra en la siguiente figura:



La financiación para proyectos de la industria de hidrocarburos y en particular la refinación, enfrenta desafíos crecientes ya que el mercado de capitales y los inversores inclinan su atención hacia proyectos de energía renovable,

que promuevan un mejor balance con el medio ambiente. El financiamiento tiende a considerar en forma más amplia la viabilidad y sustentabilidad de las inversiones, más allá de los mecanismos tradicionales de deuda o emisión de títulos. Frente al apetito por este tipo de proyectos, los costos de capital serán menores para proyectos de emisiones neutras o positivas en el balance de carbono.

Estos drivers acentúan las transiciones energéticas, con impacto sobre la cadena de valor de la energía en general y en particular en el sector de refinación. Los impactos más notorios son: sobreoferta global de capacidad y producción, márgenes o diferenciales producto vs. crudo decrecientes con ciclos más extensos y profundos, competencia de nuevos jugadores sobre clientes históricos de la industria petrolera y costo creciente del mantenimiento de la licencia social para operar en el segmento de refinación y distribución de combustibles. Estos factores en conjunto limitarán el desempeño económico y el retorno sobre el capital empleado en el sector.

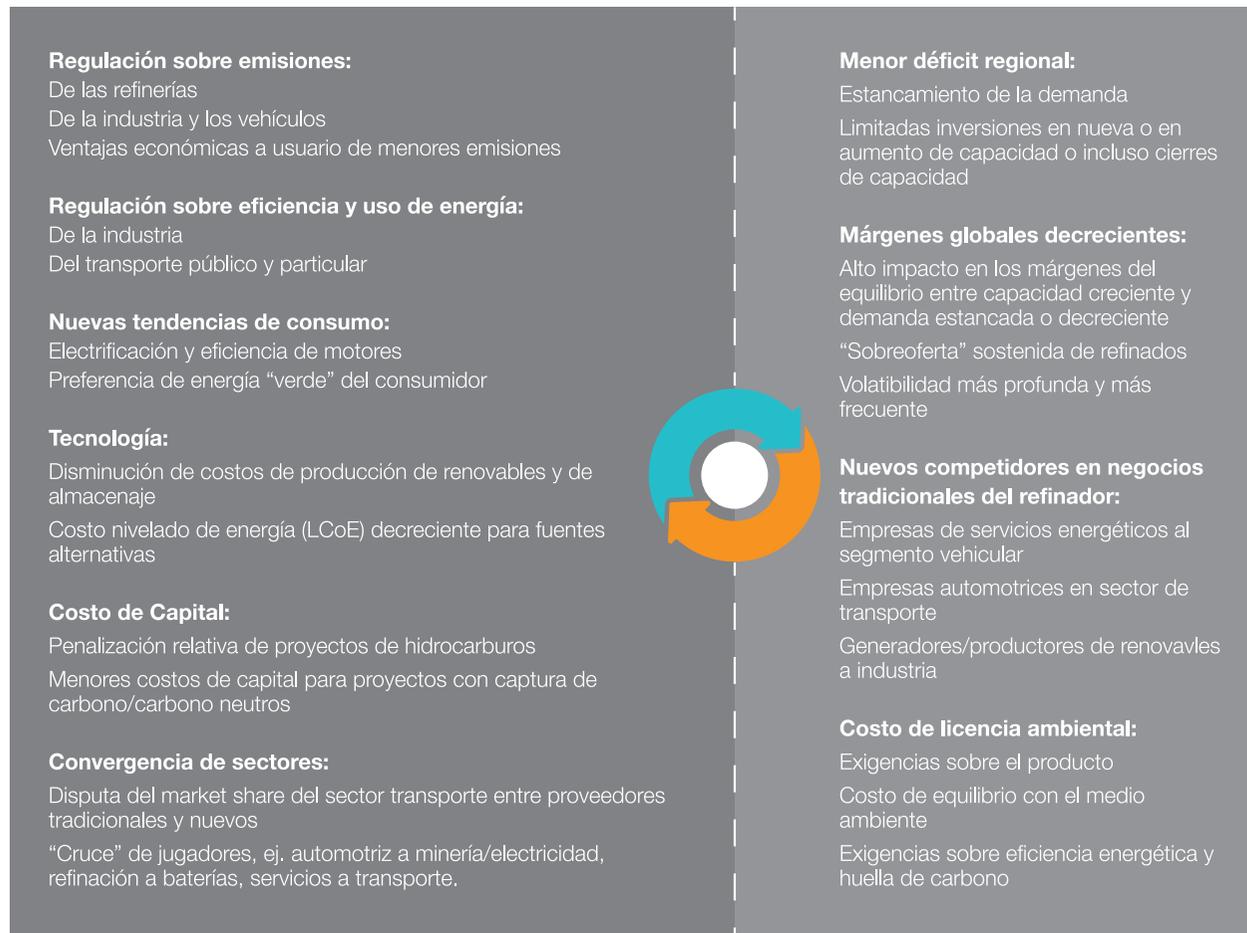
La demanda de combustibles tradicionales se verá afectada por las transiciones, destacando su crecimiento primero y reduciéndose considerablemente en el largo plazo. El pico de demanda de petróleo se visualiza en un horizonte de tiempo más cercano con algunas regiones alcanzándolo en el corto plazo, y la sobreoferta global sostenida en los refinados que afecta aún más a los márgenes, los que, con el tiempo, sufrirán volatilidades más frecuentes y profundas.

A su vez, los cambios de hábitos de movilidad y patrones de consumo del consumidor final crearán espacio para nuevos competidores en una cadena de valor que actualmente está dominada por los refinadores.

Ejemplo de este fenómeno es la participación de la industria automotriz, que ya invierte en minería de litio, tecnología de baterías, estaciones de carga eléctrica y software de gestión de flotas. Sin duda, la electrificación jugará un papel clave en las transiciones energéticas, con un aumento de la participación de la electricidad en el consumo de energía secundaria global que se prevé alcance el 20% para el 2040.

Otro impacto que traerán las transiciones energéticas será la necesidad de producir combustibles de mayor calidad desde el punto de vista de su impacto al medio ambiente, ya sea por su composición o por las materias primas que se utilizan, con una presión creciente sobre la disminución de la huella de carbono. Esto, sumado a la presión social en relación con los productos, las materias primas, las operaciones industriales, el uso del agua, las emisiones y efluentes, aumentará progresivamente el costo del equilibrio con el medio ambiente, o el de la licencia ambiental del refinador para operar.

El siguiente cuadro resume los principales drivers e impactos de las transiciones energéticas:



4

Movilidad y cambios en los patrones de consumo

El sector de movilidad se encuentra en un período de disrupción extrema. Las transiciones energéticas han impulsado la búsqueda de combustibles alternativos para el sector de transporte. Las tendencias de descarbonización y la tecnología están cambiando el funcionamiento de los automóviles principalmente en lo que respecta a la motorización/tracción, la fuente de energía utilizada y los niveles de automatización, con la expectativa de que los vehículos totalmente autónomos sean los vehículos del mañana.

Los cambios en la percepción humana sobre el transporte están representados en la combinación de múltiples fuentes de energía, vehículos autónomos y la movilidad como servicio que la tecnología trajo a la sociedad.

Latinoamérica & el Caribe es una de las regiones que cuenta con mayor cantidad y diversidad de recursos naturales que facilitan la búsqueda de combustibles alternativos, lo que podría reducir la dependencia de las importaciones de combustibles tradicionales o de los que se desarrollen

en el futuro. Dentro de esta región, Brasil es el principal protagonista en términos de volumen y mercado de biocombustibles, sin embargo, otros países también apuestan a este producto. Por su parte, el gas, en todas sus formas, utilizado tanto para el transporte liviano como pesado, es o será otra alternativa viable para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero, siendo una alternativa de bajo costo principalmente en los países que ya lo producen y tienen infraestructura de transporte y distribución desarrollada.

Una mayor conciencia en relación a la contaminación atmosférica y acústica, el congestionamiento del tránsito en las grandes ciudades, y la creciente urbanización, han influido en la formulación de políticas limitando los motores de combustión interna convencionales en gobiernos nacionales y municipales, con aumento de iniciativas para la reducción de emisiones en el transporte masivo y particular.

Algunos países ya tienen planteados los objetivos para el uso creciente de biocombustibles al año 2030. Como consecuencia de estas regulaciones, se podría acelerar el crecimiento de la demanda de etanol y biodiesel, reduciendo la intensidad de carbono de los combustibles del sector de transporte.

En la región aún no se cuestiona la utilización de biocombustibles de primera generación, que son aquellos que desplazan el uso de tierras para producción de alimentos, pero en los países más desarrollados se establecen limitaciones crecientes sobre el porcentaje de estos biocombustibles, colocando barreras más estrictas para aquellos que desplazan mayor cantidad de tierra para su producción (como el biodiesel a base de aceite de palma).

Estos cambios en el sector resultan de la convergencia de exigencias de combustibles más sostenibles, avances tecnológicos y comportamiento de compra y uso sobre la movilidad.

Propiedad

Coches de propiedad personal frente a los servicios de movilidad



Automatización

Operado por humanos versus coches sin conductor

Fuente de energía

Gasolina/diésel versus eléctricos

Acelerada por la pandemia, la sociedad ha cambiado sus patrones de consumo a causa de los nuevos métodos de trabajo a distancia, reduciendo la movilidad como un servicio, la flota compartida y el uso de transporte. También, aumentando los esfuerzos hacia la electrificación y la demanda de vehículos privados.

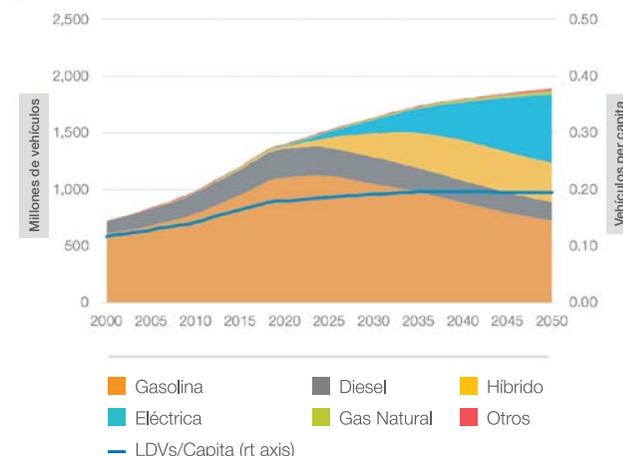
Algunos factores han detenido la tendencia de mayor eficiencia en el transporte, pero la consciencia social y de los gobiernos respecto a la descarbonización, se ha acentuado.

Como se aprecia en la siguiente figura, hay una tendencia creciente hacia la electrificación y gasificación tanto para los vehículos ligeros que se encuentran en la región como a nivel mundial, afectando a toda la cadena de valor de la industria automotriz.

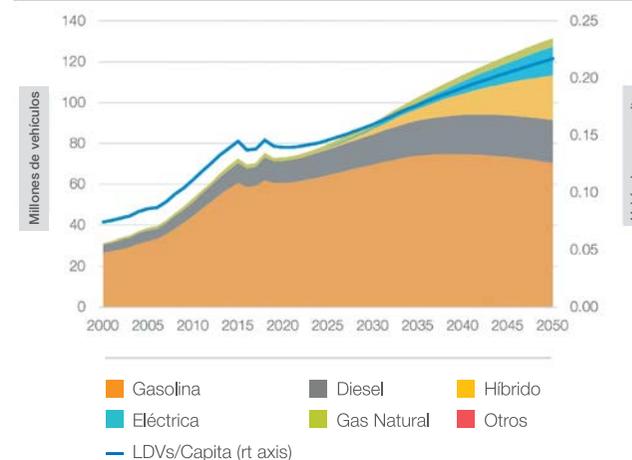
En cuanto a la flota pesada, se espera que los camiones totalmente eléctricos representen una porción significativamente pequeña del mercado, mientras que los camiones híbridos representen una porción mayor o aquellos con nuevos combustibles de bajo carbono como GNL o H2 desplacen paulatinamente a los camiones a diésel.

En forma paralela, el concepto de economía circular cambiará rotundamente los patrones de consumo y la cadena de valor de los hidrocarburos, añadiendo áreas completamente nuevas que incluyen la clasificación, recogida y reciclaje. Se trata, por tanto, de un viraje que requiere un enfoque de todo el ecosistema, en donde cada actor cumple un papel. Los productores y comercializadores de materias primas o productos de un solo uso que permiten el reciclado, deberán transformar sus cadenas de valor. La industria petroquímica deberá comprometerse dando lugar a nuevas tecnologías y materia prima reciclada en sus procesos, y los gobiernos deberán incentivar la demanda al cambio (a través de impuestos selectivos, inversiones o apoyo al reciclaje y educación a la sociedad).

Perspectivas de la flota mundial de vehículos ligeros



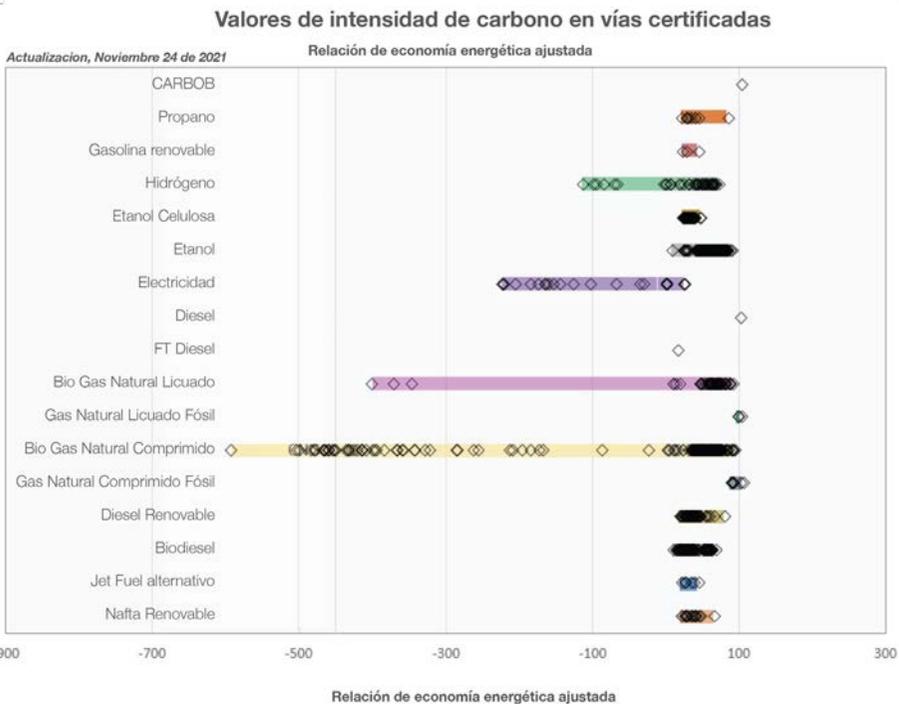
Flota de vehículos ligeros de América Latina



Source: IHS Markit © 2021 IHS Markit

Combustibles alternativos de bajo contenido de carbono

Aunque los combustibles derivados del petróleo han sido accesibles y la principal fuente de energía para el transporte en el último siglo, el esfuerzo por reducir las emisiones ha impulsado el análisis de alternativas con una intensidad de carbono menor que las de gasolina y diésel, en el ciclo de vida completo. Como referencia, vale la pena revisar iniciativas similares a la búsqueda actual de combustibles alternativos, que han ocurrido en la historia cada vez que ha habido una crisis mundial del precio del petróleo.



Los biocombustibles, particularmente el biodiésel y el etanol, han liderado el camino hacia los combustibles alternativos a nivel mundial y en Latinoamérica & el Caribe. Ya sea por mandatos de intensidad de carbono o por mandatos de mezcla, los biocombustibles se han convertido en una parte integral de la transición energética.

Argentina, Brasil y Colombia son ejemplos de mandatos agresivos de mezcla de biocombustibles, siendo Brasil pionero en el etanol, el que también se ofrece como un reemplazo del 100% para la gasolina.

	Ethanol		Biodiésel	
	2020	2030	2020	2030
US	10%	10%	4%	4%
Canada	5%	5%	2%	2%
Portugal	10%	10.0%	10%	10%
Netherlands	3.5%	3.5%	3.5%	3.5%
China	3%	10%	5%	5%
Brazil	27%	27%	13%	15%
Argentina	12%	12%	10%	5%
Colombia	10%	10%	12%	12%
Uruguay	5%	8.5%	5%	0%

Se espera que la demanda mundial de biocombustibles aumente en las próximas décadas. Sin embargo, existen límites para los biocombustibles relacionados con el uso de los recursos naturales como la tierra y el agua. La accesibilidad a las fuentes de materia prima, combinada con los cambios en el tren motriz de los vehículos de combustión al eléctrico, imponen límites al futuro de los biocombustibles.

En mayor o menor medida, ya sea desde centros tecnológicos, desde la industria automotriz, desde las empresas tradicionales productoras de combustibles, o desde los gobiernos, se impulsan otros combustibles alternativos de bajo contenido de carbono, dando espacio a desarrollos técnicos y comerciales en favor del gas en diferentes formas, y del hidrógeno.

Movilidad

Los avances tecnológicos continúan transformando a la sociedad, a la forma en que vivimos, trabajamos, y, en consecuencia, cómo nos movemos. A modo de ejemplo, la forma en la que el mundo está conectado hoy en día ayudó a mantener cierto nivel de productividad ante la ausencia extrema de movilidad generada por la pandemia de COVID-19.

Gracias a la conectividad tecnológica, la población se replantea la propiedad de un vehículo y las empresas se están adaptando al trabajo remoto. Para América Latina & el Caribe, la movilidad como servicio juega un papel importante en la economía, ya que gran parte de la población trabajadora depende del transporte público - el que además es insuficiente-, y no cuenta con recursos para adquirir y mantener un vehículo privado.

La tecnología de vehículos autónomos, combinada con vehículos eléctricos, puede ser el futuro para reducir aún más los costos del transporte.

En el núcleo de los cambios tecnológicos en el transporte, la electrificación del tren motriz, principalmente para vehículos ligeros, se ha convertido, en la estrategia adoptada por los responsables políticos y de la industria automotriz. Se espera que los vehículos medianos y pesados adopten una combinación de gas natural/GNL, celdas de combustible y algo de electrificación, como trenes motrices del futuro.

La flota vehicular en América Latina & el Caribe aún se encuentra en etapas muy tempranas de penetración de vehículos eléctricos y otros trenes motrices alternativos. Aún quedan interrogantes respecto a la transición a trenes motrices alternativos, ya que la región carece de una red eléctrica robusta, y la economía depende en gran medida del transporte por carretera de bienes y personas a lo largo de grandes distancias, en sistemas de carreteras ineficientes. Además, el poder adquisitivo de la población limita la posibilidad de cambio hacia fuentes de energía más limpia, y a su vez más costosa. Se suma a ello que, de forma justificada, los gobiernos tienen otras prioridades, como ser la economía o el fomento de la salud, educación y el desarrollo en general, lo que limita la cantidad de recursos que pueden dedicar al fomento de dichas alternativas.

Pese a las tendencias globales, la región aún presenta crecimiento del parque automotor y una demanda creciente por motores de combustión interna, con picos de demanda esperados en horizontes mayores a una década para gasolina, y de hasta dos décadas para diésel en algunos países.

En otros países, sumado a la incertidumbre respecto al horizonte de penetración de otras fuentes energéticas en los segmentos industriales y de transporte, se encuentra la incertidumbre económica que tiene un alto impacto en la demanda de productos refinados.

Si consideramos el impacto potencial del desarrollo del vehículo eléctrico y del uso de otras fuentes de energía para movilidad, en la capacidad de refinación, la posición importadora neta de gasolina y diésel de la región retrasará el impacto volumétrico sobre las ventas de los refinadores en general, aunque impactará primero en los países más balanceados comercialmente en gasolina. De todas formas, se espera que el mayor impacto no sea por volumen, sino por los bajos márgenes relativos esperables por la tendencia global de demanda vs. oferta de capacidad de refinación.

5

Ventana de tiempo de inversión

Para adaptarse y superar los desafíos de la transición energética, el sector del refino en América Latina y el Caribe tendrá que invertir en sus instalaciones y capital humano.

La coyuntura de las transiciones energéticas perjudica las expectativas respecto al perfil de márgenes de refinación del futuro, y desafía la disciplina sobre el capital invertido. Los bajos retornos relativos de las inversiones en hidrocarburos de la última década, y los compromisos de los inversionistas de empresas con la disciplina Ambiental, Social y de Gobernanza (ESG), aumentan la dificultad de acceso a capital para los proyectos tradicionales del sector hidrocarburos, y en particular para los de refinación, los que en general son intensos en el uso de energía y emisiones de carbono.

La refinación se enfrenta a tres categorías de inversiones, y cada categoría tiene una ventana diferente en el tiempo que se corresponde con el

rendimiento potencial de estas inversiones y con la vigencia de los desafíos para cada categoría. El cronograma de dichas ventanas está relacionado con la perspectiva del margen de la refinación de petróleo.

Las ventanas de tiempo para las refinerías en Latinoamérica & Caribe son heterogéneas según la región y la refinería, pero en términos generales se ven favorecidas por la posición importadora en los principales productos refinados, una demanda aún creciente y cierta protección económica por la distancia a los mercados más fluidos para buena parte de los activos. Como contrapartida, la configuración de las instalaciones posee brechas importantes en escala, conversión y capacidad de producción de productos de alto octanaje y de bajo azufre, en relación con las tendencias de consumo previstas. Como se ve en la siguiente figura, se destacan tres tipos de inversiones dentro de la industria: operacionales, estructurales y transformacionales.

Indicador de margen de refinación global



Source: IHS Markit

Ventana de tiempo para inversiones operacionales:

Son el tipo de inversiones “business as usual”. El refinador invertirá continuamente en excelencia operativa, eficiencia energética y transformación digital. Esta combinación contribuye a reducir los costes operativos y las emisiones. Las inversiones operativas suelen ser de capital bajo a medio.

Aún existe una brecha significativa en la eficiencia energética en la refinación de América Latina y el Caribe comparada con los líderes de la industria a nivel mundial. Algunos países de la región han avanzado en la fijación de metas de cero emisiones y ello impactará en las decisiones de las empresas refinadoras. Las políticas de presentación de informes ESG obligarán a las refinorías a considerar especialmente a la eficiencia energética, incluidos los alcances 1 y 2. Los programas de eficiencia energética tienen el beneficio simultáneo de reducir emisiones y costos operacionales como ventaja competitiva. Invertir en eficiencia energética trae beneficios de: reducción de costo operacional, reducción de emisiones, y minimización de cuellos de botella en unidades de proceso.

A diferencia de otras inversiones, la inversión en ahorro energético es independiente de las condiciones del mercado y se mantiene durante la vida útil de la refinoría. Sin embargo, el retorno de la inversión depende del costo de la energía

(en muchos casos del propio barril procesado). La ventana de tiempo para estas inversiones es continua y duradera, siempre que se considere que la refinoría puede mantenerse en operación económica por varios años. Las mayores oportunidades en eficiencia energética son: integración térmica de procesos, eficiencia de equipos, hornos y calderas, eficiencia de shaftwork, y prácticas operacionales.

Ventana de tiempo para inversiones estructurales:

La necesidad de aumentar la conversión y cumplir con las especificaciones de calidad del producto siguen siendo una presión constante para las refinerías de la región. Sin embargo, estas inversiones requieren una inversión de capital media a alta, y la agilidad de la decisión estratégica ha rezagado el ritmo de la demanda y las políticas de mejora de la calidad del producto. ¿Será demasiado tarde para que la industria de la región asuma esos proyectos tradicionales?

Las inversiones que persiguen un aumento de capacidad o aumento de conversión cuentan con una ventana de tiempo limitada para su realización.

El plazo del proyecto y ejecución hasta la puesta en marcha de este tipo de iniciativas puede extenderse hasta cinco años, y los plazos necesarios de operación para un retorno sobre la inversión son de al menos diez años.

Pese a las posibles consideraciones respecto a la “demora” del pico de demanda de petróleo, y la aún fuerte posición importadora de la región, la ventana de tiempo para inversión en configuración industrial es extremadamente breve considerando que algunos países comenzarán a contar con excedentes y volcar los mismos al mercado, lo que tendrá un impacto inmediato en los márgenes.

Las inversiones relacionadas con el aumento de calidad enfrentan un desafío similar, aunque en buena parte de los casos, las mismas son estrictamente necesarias para adecuar a las refinerías a la demanda del sector de transporte doméstico y representan la única vía para continuar operando en forma económica sustentable, aprovechando la ventana de tiempo de demanda creciente y la protección “de transporte”.

De cualquier manera, varias refinerías de la región se encuentran en proceso de transformación de sus instalaciones para adecuarlas a los mayores requerimientos de calidad, tanto de octanaje en gasolinas, como de contenido de azufre en gasolina y diésel. Algunas refinerías, que ya han realizado los esfuerzos de inversión en su momento, están ya aprovechando la ventana de tiempo disponible con mejores márgenes que aquellas refinerías que aún tienen esos ajustes pendientes.

Ventana de tiempo para inversiones transformacionales: ¿cómo puede la industria reinventarse y transformarse en la nueva realidad que traerá la transición energética?

Básicamente, hay dos alternativas potenciales: una es el enfoque en el suministro de materias primas al sector petroquímico, un territorio más cercano y familiar para las refinerías de petróleo; la otra es remodelar y adaptar el activo físico para abastecer la nueva era de los combustibles y estar más integrado con otros sectores que surgirán a partir de las nuevas oportunidades derivadas de la transición energética, por ejemplo, la integración con petroquímica y la adaptación a combustibles alternativos/de bajo contenido de carbono.

La ventana de tiempo para este tipo de inversiones, aunque depende de la magnitud del cambio, no presenta una cota definida ya que significa un cambio en la posición competitiva y una transformación del modelo industrial para que se adapte mejor a las condiciones de mercado futuras.

La integración con petroquímica se trata en un apartado especial, más adelante en este documento. La adaptación de las instalaciones para la carga o producción de combustibles alternativos significa una transformación que acompaña la tendencia de descarbonización y de reemplazo de componentes y combustibles fósiles por renovables. Si bien no existe una ventana de tiempo expresamente limitada para estas inversiones, su realización temprana permitirá un menor periodo de estrés de capacidad vs. mercado para cuando los requerimientos del mercado y los reguladores limiten las operaciones tal cual operan actualmente.

En general, la disponibilidad de capital para este tipo de inversiones disminuirá y su costo relativo aumentará. En cualquier caso, la toma de decisiones estratégicas de inversión en el momento correcto será crucial para el futuro de la refinación.



Rendimiento energético

La refinación de petróleo es un proceso de uso intensivo de energía, contribuyendo significativamente a las emisiones de gases de efecto invernadero. A su vez, el uso de energía representa el mayor componente de costo operativo para una refinería, tal como se muestra en los gráficos a continuación.

Emisiones por fuente en refinерías de petróleo

0.5%

Otro

1.5%

Planta de azufre

2.3%

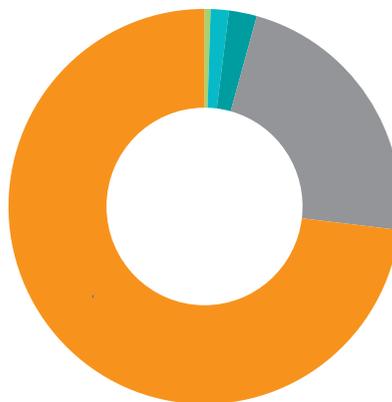
Mecheros

22.6%

Craqueo catalítico / Reformado

73.1%

Combustión



Desglose típico de los costos operativos de la refinería de petróleo

3%

Otro

7%

Operaciones

13%

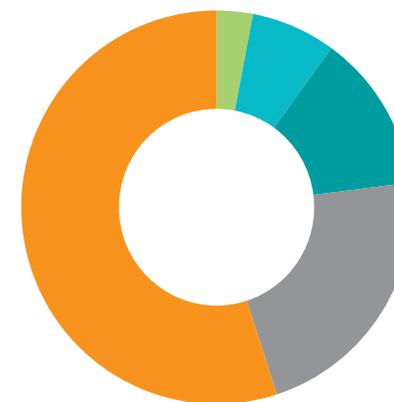
Catalizador y productos químicos

22%

Mantenimiento

55%

Energía



La presión combinada para reducir las emisiones, reducir los costos y mejorar los márgenes hace que el enfoque en la eficiencia energética sea extremadamente importante para las refinerías de petróleo de la región.

Las emisiones se generan principalmente a través de la combustión en hornos, calderas, procesos catalíticos y generación de hidrógeno. Los servicios de apoyo, como la energía eléctrica, también contribuyen negativamente a la huella de carbono de la refinería.

La intensidad energética de una refinería depende de varios factores, como por ejemplo la configuración de la refinería, no obstante, el tipo de crudo y la calidad del producto son variables clave. Asimismo, el consumo de energía está influenciado desde la etapa del diseño de la instalación, hasta la etapa operativa.

Cualitativamente, las refinerías de la región no son ni las peores ni las mejores en términos de eficiencia energética en comparación con otras regiones, y existe una amplia gama de configuraciones, antigüedad y filosofías de operación en América Latina y el Caribe.

Se esperan mayores exigencias a las refinerías en cuanto a informes y evaluaciones comparativas de criterios Ambientales, Sociales y de Gobernanza (ESG). La mayoría de los inversores y responsables políticos están teniendo en cuenta en sus inversiones y regulaciones, la transparencia y evaluación de los datos de las empresas en materia de ESG. La tendencia es utilizar los informes ESG para atraer a los inversores e incrementar el apoyo de la sociedad a la industria.

Tal como se analizó en el capítulo anterior, aquellas decisiones de inversión de este tipo deben tomarse pronto, ya que una demora en la decisión extendería el plazo de evaluación de alto impacto del proyecto más allá de 2035, cuando algunos mercados de la región esperan haber alcanzado el pico de demanda de algunos combustibles fósiles. De esta manera, algunas inversiones que hoy podrían ser aprobadas no serán aprobadas dentro de cinco-diez años.

Dado lo breve del plazo disponible, el dilema de algunas refinerías es si aún es conveniente invertir en sus instalaciones, o dirigir esas inversiones a otro segmento. Las refinerías de menor escala que no hayan mejorado calidades y eficiencia serán las primeras que estarán altamente desafiadas. En cualquier caso, las transiciones energéticas representan oportunidades para las empresas de la región, ya sea de transformación y/o diversificación.



6

Integración refinación / petroquímica

Aún considerando el impacto de la consciencia ambiental sobre los plásticos de un solo uso, y el fomento y las regulaciones a favor de la utilización de materiales renovables, la demanda de los productos químicos y petroquímicos tiene muy altas tasas de crecimiento en relación con la de combustibles provenientes de la refinación. El crecimiento es mayor en mercados emergentes y países en vías de desarrollo. Latinoamérica y el Caribe no solamente tienen una mayor tasa de crecimiento que aquellas regiones desarrolladas, sino que la demanda es altamente insatisfecha y es fuertemente importadora de este tipo de productos.

Existe una tendencia global creciente del mix petroquímicos y refinados en la industria para maximizar el valor agregado del barril procesado, instalando refinerías y petroquímicas integradas para aprovechar las sinergias y los mayores márgenes relativos, con un avance en las nuevas configuraciones del concepto de “Crude to Chemicals”

(de crudo a productos químicos), las que permiten aumentar fuertemente el porcentaje de productos químicos de alto valor en las refinerías.

Las refinerías de mayor integración cuentan con mayor opcionalidad y flexibilidad operativa y comercial. Esta tendencia, brinda una mayor protección frente a los ciclos de márgenes, disminuyendo el punto de equilibrio económico de las operaciones. La integración Refinación / Petroquímica permite disminuir el riesgo de exposición a márgenes bajos o negativos mediante la diversificación de la producción y el mayor valor agregado. Incluso puede brindar mejores desempeños financieros (ej. +1.5 \$/bbl en EU).

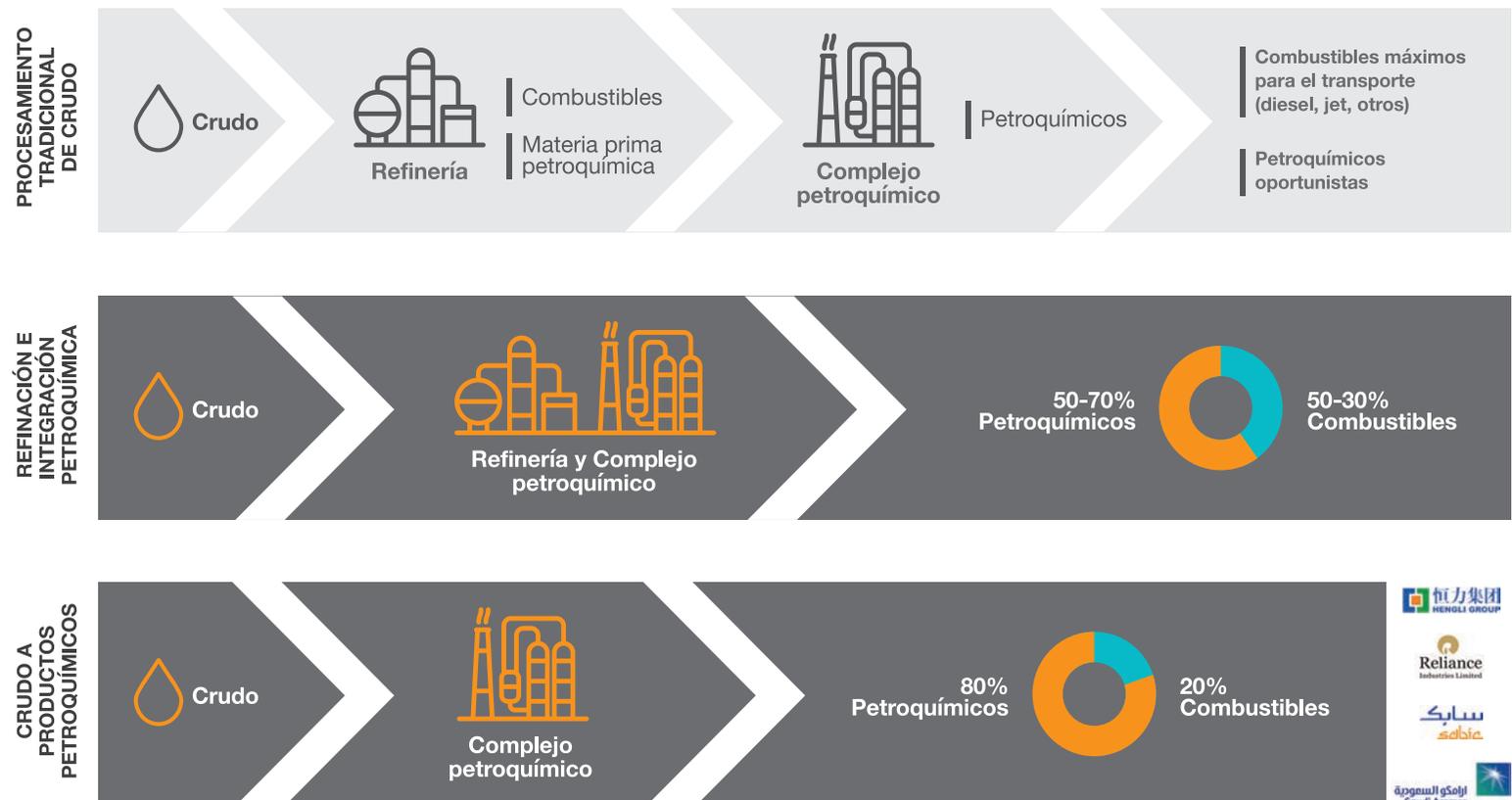
La amenaza sobre el mercado de refinados, una demanda sostenida de petroquímicos con márgenes menos riesgosos y las sinergias industriales y comerciales impulsan la integración.

De todas formas, se debe considerar que la petroquímica a futuro también enfrentará desafíos relacionados con las emisiones y las presiones vinculadas con el reciclaje que aparejará mayores costos.

En Latinoamérica & el Caribe, si bien las tasas de crecimiento de demanda petroquímica son altas, existen escasas oportunidades de disponer de escala de materias primas, marcos regulatorios estables y demanda interna en los países que justifiquen plantas de escala mundial, y que estén en condiciones de competir en el mercado de exportaciones, aunque existe algún espacio para reemplazar los volúmenes altos de importación de la región.

La región en general posee recursos hidrocarburíferos para el desarrollo petroquímico y existen empresas y capitales internacionales interesados en realizar inversiones en el segmento petroquímico.

Los excedentes actuales de hidrocarburos livianos y nafta virgen, sumados a la demanda limitada de gasolinas en el futuro, brindan un espacio mayor para desarrollos petroquímicos en la región. Por otro lado, la escala es clave en estos desarrollos y se presenta como un gran desafío para las inversiones, ya que las mismas podrían no encontrar fácilmente mercados significativos en su vecindad.





Transformación digital

La digitalización es una herramienta que permite un doble beneficio a los refinadores. Por un lado, la contribución a la transición energética en sí misma, cumpliendo con regulaciones y condicionantes crecientes que aportan a la reducción de la huella de carbono. Por el otro, la digitalización encaminada a una operación más eficiente en general, de menores reprocesos, de menor consumo unitario de energía y de paradas más espaciadas, ayudará a mantener la competitividad y a reducir el punto de equilibrio económico frente a la tendencia de márgenes bajos/ decrecientes.

Si bien en algunos casos se trata solamente de la utilización de tecnologías que ya estaban disponibles hace mucho tiempo, la tecnología avanza a gran velocidad, por lo que existen amplias opciones para la mejora y la misma se convierte en una ventaja competitiva de la refinería para el largo plazo.

La transformación digital y la implementación de inteligencia artificial permitirán aumentar la eficiencia de las operaciones en las refinerías.

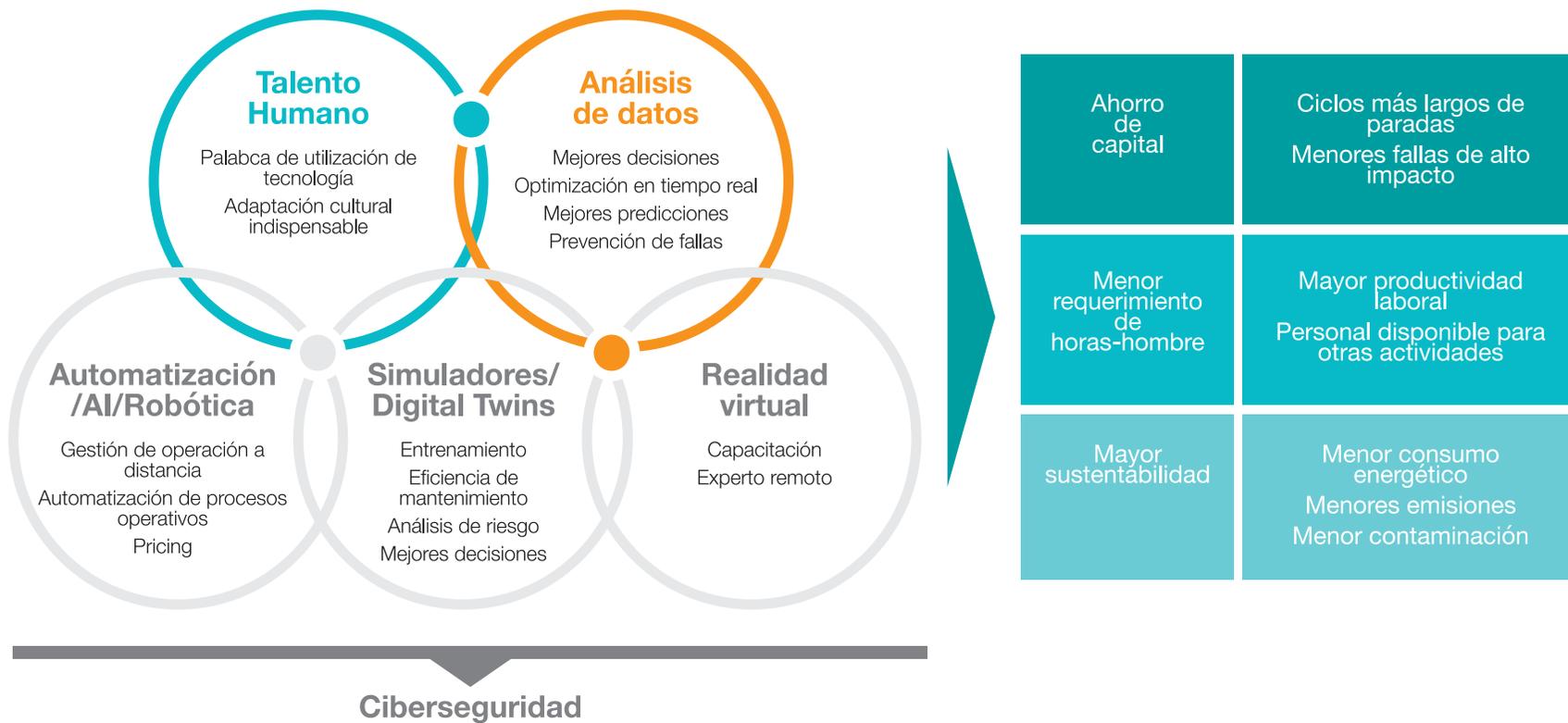
Esto permite ahorrar costos y ser más competitivos, además de ahorrar recursos y emitir menos gases de efecto invernadero y demás contaminantes a la atmósfera.

Dentro de las mejoras que contribuyen tanto a la competitividad como a las transiciones energéticas se pueden mencionar:

- Menores emisiones
- Menor “Product Quality Giveaways”
- Menor consumo de agua
- Mayor eficiencia energética
- Menores pérdidas de crudo y productos
- Menores reprocesos
- Mayor productividad de los activos
- Menores volúmenes de producto fuera de especificación.
- Mayor confiabilidad operativa.
- Menor número de incidentes y accidentes.

La seguridad es el tercer pilar a tener en cuenta en el análisis de la transformación digital. Las mejoras tecnológicas en el proceso productivo permiten aumentar la seguridad del proceso, del trabajo y del patrimonio. Todos estos aspectos también contribuyen positivamente con la competitividad de la industria. Asimismo, es necesario considerar el rol fundamental que ocupa la ciberseguridad en los cambios que se mencionan. Todas las herramientas necesarias para navegar la transformación digital se encuentran en gran medida ligadas a la ciberseguridad.

Herramientas para la transformación digital



Dilema “Mejora de la configuración vs. Medioambiente”

Las transiciones energéticas generan un dilema para el sector refinación ya que plantean un “trade-off” entre las inversiones necesarias para la sostenibilidad económica del negocio y la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero requerida para mantener la licencia social necesaria para operar.

Competitividad de Configuración

- Mayor conversión
- Mayor hidrotreatmento
- Incremento de octanaje
- Integración Refino/Petroquímica

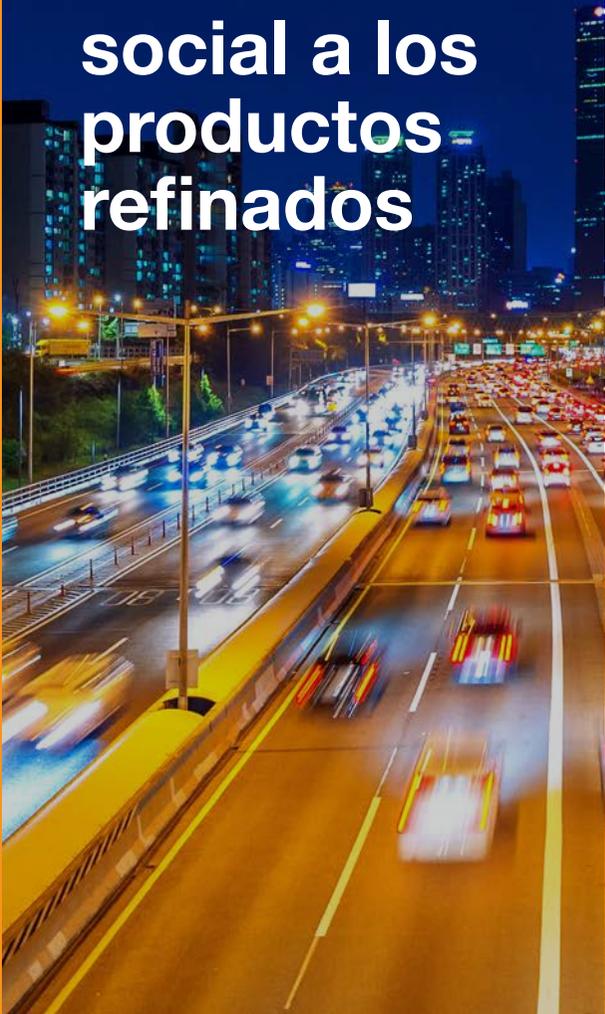


Exigencias para Licencia Social

- Menores emisiones
- Menor consumo energético
- Menor consumo de agua
- Menor contaminación

9

El acceso social a los productos refinados



Latinoamérica & el Caribe es una región que posee más de 15 países (con más de 625 millones de habitantes) donde el PBI per cápita no supera los 7.000 dólares anuales. El grado de satisfacción de las necesidades básicas del promedio de la población en esos países y en la región en general es bajo, y buena parte de esa población no puede acceder al transporte (ni público ni privado), o a hidrocarburos para calefacción o agua caliente.

Por otro lado, las crecientes exigencias que acompañan las tendencias o imposiciones comerciales de países vanguardistas desarrollados, relacionadas con: la materia prima utilizada, las emisiones y efluentes de las operaciones industriales, las emisiones de los motores, la composición de los combustibles y los impuestos a los automotores y combustibles fósiles, hacen crecientes las inversiones y los gastos de las refinerías para mantenerse en el mercado, atendiendo la demanda cada vez más exigente, cumpliendo las regulaciones correspondientes y manteniendo la licencia social para operar. Estas mayores inversiones y costos se trasladan a precios que son más difíciles de afrontar por una parte significativa de la población de la región, limitando parcialmente el acceso a los hidrocarburos como fuente de energía, para una parte de la población.

Algunos países de la región morigeran la dificultad de acceso por parte de la sociedad a los hidrocarburos para transporte y energía en sus hogares mediante el otorgamiento de subsidios o alterando los mecanismos de formación de precios, con la consecuente distorsión de la economía del sector.

En cualquier caso, la decisión de gran parte de los países de la región de acompañar (aún con algún decalaje de tiempo) las tendencias de los países vanguardistas, representa para el refinador regional costos adicionales, que al ser aplicados a sus productos limitan el acceso a los combustibles refinados de una parte creciente de la población, provocando un aumento de la brecha social respecto a los que sí pueden acceder a dichos productos.

Las transiciones energéticas y las exigencias medio ambientales en general tienen un costo elevado y no está claro quién debe asumir dicho costo.

El empresario del sector se ve obligado a realizar inversiones significativas de retorno dudoso para mantenerse en el mercado. El consumidor enfrenta limitaciones económicas para afrontar mayores costos de combustibles (que tienen una alta carga impositiva) en su economía industrial o familiar. Y, los gobiernos locales o nacionales pregonan y exigen la descarbonización y un menor impacto de las operaciones y el consumo energético, pero tienen en general otras necesidades prioritarias que limitan los fondos que pueden asignar para apoyar la transformación.

10

Ruta estratégica del refinador en la región

La refinación enfrenta un momento crítico, con enormes desafíos para su desempeño económico y su supervivencia. Este momento requiere acción inmediata, ya que las transiciones energéticas han acelerado los desafíos y el potencial impacto en las operaciones actuales.

Se pueden clasificar las acciones necesarias del refinador en los tres siguientes grupos:

Foco de acción: aquellas acciones mandatorias y de aplicación ante casi cualquier configuración industrial y comercial

Áreas de oportunidad: aquellas acciones que ofrecen oportunidades para la transformación del negocio actual y crecimiento potencial rentable y sustentable.

Revisión del portafolio: acciones requeridas de salida o transformación drástica de las operaciones antes que el valor sea deteriorado fuertemente, y sea tarde para recuperar valor de las mismas.

Foco de acción:

Actuaciones que debe seguir el sector refinación en general, para continuar siendo competitivo en un mercado que presenta un contexto futuro desfavorable:

- Incrementar la producción de productos químicos / petroquímicos vs. combustibles
- Introducir materias primas renovables en el procesamiento o co-procesamiento, y el reciclaje químico o recuperación de residuos
- Producir combustibles, y otros productos y soluciones de bajo contenido de carbono (H2, GNL, metanol, vehículos eléctricos, baterías, etc.). Cabe aclarar que algunas de estas soluciones aún se encuentran en estadio de piloto en la región.
- Definir un horizonte de tiempo para llegar a cero emisiones netas de carbono
- Optimizar y mejorar la eficiencia energética en las operaciones
- Analizar la matriz energética propia: el tipo de generación eléctrica, fuel oil vs. gas, la eficiencia de las tecnologías de proceso que se adopten, etc.
- Adelantarse a las circunstancias y asegurarse de no retroceder en su posición competitiva

Áreas de oportunidad:

Alternativas que no solamente transformarán el negocio, sino que también podrían ofrecer una protección de los activos actuales, para que no pierdan su valor, ya sea parcial o totalmente. Ofrecen oportunidades para la transformación del negocio actual del refinador y un crecimiento potencial rentable y sustentable.

- Integración refinación/petroquímica: industrial, comercial y operativa.
- Inversiones industriales en petroquímica
- Participación en toda la cadena de valor de vehículos eléctricos
- Biocombustibles de 2da y 3ra generación y productos bioquímicos
- Generación de energía renovable
- Producción de hidrógeno verde
- Integración regional de jugadores, swaps, suministro conjunto
- Mejoras de configuración cuya escala y mejora de rendimiento y calidad de productos permitan retornos aceptables en una ventana de tiempo limitada

Vale la pena destacar que -tarde o temprano- las refinerías de la región procesarán cargas más “limpias”, y el hecho de mantenerse en la posición de utilizar la materia prima más abundante, dejará a la refinería en una posición marginal de mercado, por lo que se debe testear en qué puntos del proceso se puede incluir biomasa o aceites, lo cual además es tomado por el staff técnico con muchísimo interés y pasión. El costo de los biocombustibles y las materias primas renovables aún es una limitación, pero posiblemente en el futuro no exista opción de continuar procesando únicamente componentes fósiles.

Las empresas de refinación son el proveedor clave de energía de la región, con una relación estrecha y frecuente con el consumidor, la que puede ser aprovechada para el desarrollo de soluciones de valor diferente, “no fósiles”.

Estas abarcan, por ejemplo, carga eléctrica o servicios relacionados a la carga en -o fuera de- las estaciones de servicio, los bio-lubricantes u otras soluciones con base en la biomasa u otros energéticos renovables, considerando los mercados locales de cada refinería e internacionales, por ejemplo, el de aviación.

Revisión de portafolios:

Operaciones o activos que será necesario revisar con base en las nuevas tendencias. Existe una ventana de tiempo limitada para cambiar su configuración o redireccionar su actividad:

- Refinerías de pequeña escala y de baja conversión, cercanas o altamente expuestas a mercados fluidos/volátiles
- Plantas de biocombustibles de primera generación (especialmente los de aceite de palma) que no cuentan con un anclaje comercial significativo en su mercado interno
- Operaciones de “blending” de lubricantes

En resumen, las refinerías de la región deben, ante este momento crítico de la industria, tomar acción inmediata o continuar con las acciones que aquí se identifican como “foco”, relacionadas con la optimización industrial y comercial.

En paralelo, éstas deben repensar su modelo futuro de negocio en relación con sus materias primas, su configuración industrial, los productos que producirán y comercializarán en el futuro, su participación en toda la cadena de valor de los vehículos eléctricos y de los combustibles alternativos, y su progreso en la descarbonización.

Por otro lado, las refinerías deben ser extremadamente críticas con la evaluación de la continuidad o las medidas drásticas de transformación, inversión o desinversión de sus activos de escasa escala, configuración o desempeño.



Transición Energética del sector Refinación

Grupo revisor

Yamila Hana, ANCAP, Jefe de Estrategia Comercial
Ventura Croce, ANCAP, Gerente de Planificación y Control
Pablo Calle, EP PETROECUADOR, Subgerente de Operaciones
Daniel Ciaffone, PAE, Gerente Ejecutivo de Integrated Supply & Trading
Alejandro Ballarta, PETROPERU, Jefe de Estrategias y nuevos negocios
Diego Agrelo, YPF, Responsable de Programación Downstream
Irenaldo Pérez, CUPET, Gerente de Refinación, Refinería Cienfuegos
Dayana Beyra, CUPET, Directora Técnica, Refinería Níco López
Kim Lemmers, STAATSOLIE, Ingeniera de Procesos
Daniel Busropan, STAATSOLIE, Administrador Ambiental
Ernesto Gómez, ECOPETROL, Gerente de Producción Refinería Cartagena
Alejandro Vago, RAIZEN, Director de Refinación Argentina

Grupo de Desarrollo

Irene Alfaro, ARPEL, Directora de Downstream
Ricardo Buyatti, ARPEL, Gerente de Downstream
Felipe Perez, IHS MARKIT, Director y estrategia de Downstream
Daniel Monzón, ARTHUR D. LITTLE, Socio
Pablo Ferragut, ARPEL, Gerente Senior de Gas y Energía
Ivan Ruschanoff, ARTHUR D. LITTLE, Analista de Negocios
Andrés Jiménez, ARPEL, Interno

Estudio desarrollado en
colaboración con:

ARTHUR D. LITTLE



Sede Regional:

Av. Luis A. de Herrera 1248. WTC. Torre 2. Piso 7. Of. 717.
CP 11300. Montevideo, Uruguay | Tel: (+598) 2623-6993

info@arpel.org.uy



www.arpel.org