

Refining Review

AÑO 6, No. 12 , EDICION 2/2019

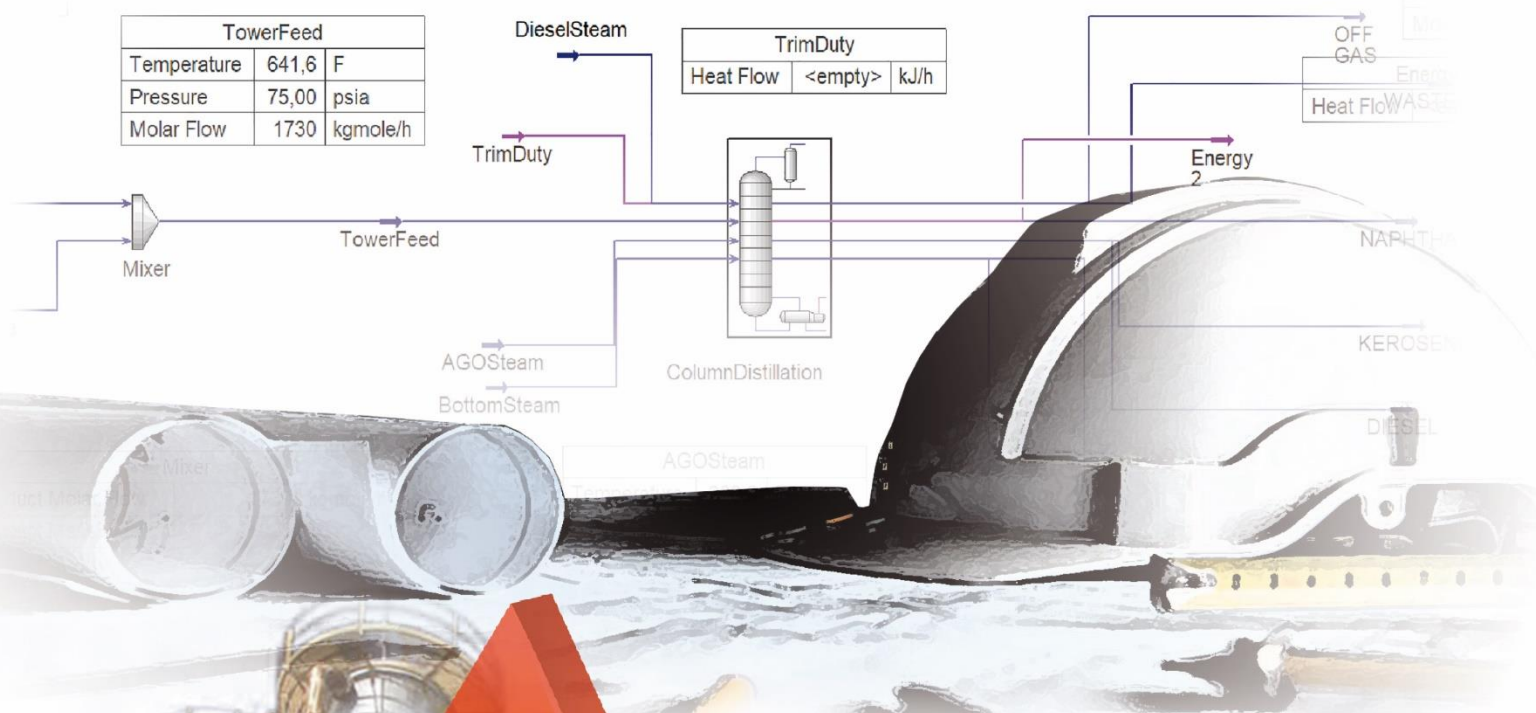
Temperature	300,0	F
Pressure	50,00	psia
Molar Flow	75,54	kgmole/h

OFF GAS		
Temperature	174,3	F
Pressure	19,70	psia
Molar Flow	7,981e-006	kgmole/h

TowerFeed		
Temperature	641,6	F
Pressure	75,00	psia
Molar Flow	1730	kgmole/h

TrimDuty	
Heat Flow	<empty> kJ/h

OFF GAS	
Energy	WASTE
Heat Flow	



REFINERIAS DEL FUTURO

DESAFIOS Y TRANSPARENCIA
EN EL SECTOR HIDROCARBUROS

MPC, TECNICAS
AVANZADAS DE CONTROL

BUSCANDO MAXIMIZAR
LA PRODUCCION DE DIESEL OIL



ARTICULOS

ENTREVISTAS

TRABAJOS

ACTIVIDADES

LA RSC Y LAS REFINERIAS DEL FUTURO

Johnny Ramiro Flores Rodríguez
IFSA GROUP / UMSA

La Responsabilidad Social Corporativa (RSC), es un concepto que actualmente se encuentra inmerso entre los principales objetivos empresariales e institucionales. Por tanto, es imposible pensar en empresas orientadas únicamente a la generación de beneficios económicos, donde la creación de valor social ha adquirido un puesto expectante dentro de la creación de valor en las organizaciones.

Al respecto, existen numerosos trabajos de análisis e investigación a nivel nacional e internacional sobre Desarrollo Sostenible. Sin embargo, no existen trabajos específicos que relacionen o expliquen científicamente, por qué los avances en esta materia son limitados y se continúa bajo el esquema sin medida de la explotación de los Recursos Naturales. Sin embargo, es importante identificar el impacto en países en vías de desarrollo, como es el caso boliviano, donde los nuevos desafíos y las oportunidades que podría ofrecer la RSC; como mecanismo creativo y dinamizador en las estrategias de las organizaciones, en especial de YPFB Corporación; puedan sustentar una visión de largo plazo, que involucre ganancias de libertad, flexibilidad y eficiencia, en las relaciones entre el Estado, el sector privado y la sociedad. En consecuencia, la propuesta pretende relacionar las diversas aportaciones científicas en torno al Desarrollo Sostenible y el Crecimiento Económico de nuestro país.

Palabras Clave: Desarrollo Sostenible, Responsabilidad Social Corporativa, Crecimiento Económico, Marketing Social Corporativo, YPFB Corporación, Refinación.

Corporate Social Responsibility (CSR) is a concept that is currently immersed in the main business and institutional objectives. Therefore, it is impossible to think of companies oriented solely to the generation of economic benefits, where the creation of social value has acquired an expectant position within the creation of value in organizations.

In this regard, there are numerous works of analysis and research at national and international level on Sustainable Development. However, there are no specific works that relate or explain scientifically, why the advances in this matter are limited and it is continued under the scheme without a measure of the exploitation of Natural Resources. However, it is important to identify the impact on developing countries, such as the Bolivian case, where the new challenges and opportunities that CSR could offer; as a creative and dynamic mechanism in the strategies of organizations, especially YPFB Corporation; can support a long-term vision, which involves gains of freedom, flexibility, and efficiency, in relations between the State, the private sector and society. Consequently, the proposal aims to relate the various scientific contributions around the Sustainable Development and Economic Growth of our country.

Key Words: Sustainable Development, Corporate Social Responsibility, Economic Growth, Corporate Social Marketing, YPFB Corporation, Refining Oil.

Emprender hoy en día un trabajo de investigación serio en Desarrollo Sostenible “demanda reconocer los profundos cambios en el pensamiento contemporáneo: la situación interparadigmática en que se encuentra la ciencia (modernidad y postmodernidad) y la transición epistemológica (racionalidad formal deductiva a un nuevo saber)” (Bravo & Marín, 2008).

Por tanto, es imperativo considerar que la preocupación por el comportamiento ético de las empresas y organizaciones, así como la consideración de los impactos sociales y ambientales que derivan de sus actividades, va más allá de los intereses económicos de las mismas (Ayuso & Mutis, 2010).



"Ni la sociedad, ni el hombre, ni ninguna otra cosa deben sobrepasar, para ser buenos, los límites establecidos por la naturaleza". Hipócrates

En este entendido, podemos señalar que existe bastante evidencia empírica de modelos de crecimiento económico basados en la "explotación de los recursos naturales y acumulación del capital", entre los que se destacan los expuestos por (Harrod, 1939) y (Domar, 1946).

En los años 70, poco antes de la primera crisis del petróleo y la presión de movimientos ecologistas, se publicó el "Primer Informe del Club de Roma" sobre los límites al crecimiento ("The Limits to Growth"), cuyas conclusiones fueron las siguientes: "Si la industrialización, la contaminación ambiental, la producción de alimentos y el agotamiento de los recursos mantienen las tendencias actuales de crecimiento de la población mundial, este planeta alcanzará los límites de su crecimiento en el curso de los próximos cien años. El resultado más probable sería un súbito e incontrolable descenso, tanto de la población como de la capacidad industrial" (Meadows, Meadows, Randers, & Behrens, 1972).

Bajo esta premisa, organizaciones como la CEPAL y el PNUMA plantearon la concepción del "ecodesarrollo", concepto encaminado a situar límites al desarrollo industrial.

Posteriormente, las nuevas corrientes de pensamiento denotan una visión de desarrollo económico ligado a la racionalidad científica, aseverando que: "el problema ambiental es uno de los más relevantes, en los planos epistemológico y social, pues coloca de relieve las fallas del estilo cognitivo de la modernidad y devela que el riesgo ecológico es un problema del conocimiento" (Bravo & Marín, 2008).

Bajo una visión modernista, la "Perspectiva Disciplinar Positivista" de (Riechmann, 1995) define "la sostenibilidad como el mantenimiento de la capacidad de carga del ecosistema". A su vez, los trabajos de (Wackernagel & Rees, 2001), introducen el término "huella ecológica", como: "la superficie que demanda una cierta comunidad humana para producir los recursos que consume y absorbe los residuos generados".

En este entendido, podemos concebir que, en países en vías de desarrollo, como los latinoamericanos, "la estructura productiva tiene un importante sustento primario, los commodities poseen gran relevancia por su impacto en su economía" (Lanteri, 2014). En consecuencia, la exportación de los bienes primarios a los que nos referimos representa las principales fuentes de ingresos a sus economías, tal es el caso de Bolivia (minerales y gas natural), Brasil (productos agropecuarios, minerales y petróleo), México (petróleo y productos agropecuarios), Venezuela (petróleo) y Chile (minerales y pesca).

"El sector hidrocarburos en Bolivia fue fundamental para el desempeño económico de los últimos años. En efecto, el 50% del crecimiento de la economía se debió al proyecto de exportación de Gas Natural al Brasil gestionado durante el período 1974–1999, y al notable crecimiento en los precios internacionales del crudo, traduciéndose en mayores precios de exportación del Gas Natural; por ende, mayores ingresos para el Estado boliviano" (Medinaceli, Grebe, Fernandez, & Hurtado, 2012) (Medinaceli, 2012).

El Estado boliviano ha mostrado gran compromiso con la premisa de Desarrollo Sostenible vs. Ecosistema, a través de la promulgación de la "Ley del Medio Ambiente" (Ley 1333, 1992). Sin embargo, a la par de un contexto afín al paradigma de explotación de los recursos sin límite, la actual "Ley de Hidrocarburos" (Ley 3058, 2005), en su artículo 11, establece: "Utilizar los hidrocarburos como factor del desarrollo nacional e integral de forma sostenible y sustentable en todas las actividades económicas y servicios, tanto públicos como privados"; fortaleciendo, técnica y económicamente a YPFB, para "llevar a cabo todas las actividades de la cadena productiva de hidrocarburos, así como la responsabilidad de la comercialización de sus derivados".

El objetivo de este trabajo de investigación, en consideración de la definición primaria de la RSC por parte del seminal Howard R. Bowen (Bowen, 1953) y de las reflexiones que derivan de ella; permitirán construir una relación de integración de los sistemas de gestión. En consecuencia, es posible: 1) "plantear relaciones y efectos sobre la implementación de medidas adecuadas" (Carroll, 1979); 2) integrar consistentemente estrategias: "cognitivas, de competencia, de diversificación,



funcionales, de crecimiento, industriales, de alta gerencia, metodológicas, de organización, de liderazgo y de rendimiento” (Ohmae, 1982); 3) concentrar conceptos complementarios expuestos en los trabajos de (Furrer, Thomas, & Goussevskaia, 2008) y (Ogliastri, 2017); 4) considerar las “expectativas del performance de las empresas e instituciones ante un escenario de decrecimiento sostenible, de desigualdad y repercusión sobre la insostenibilidad medioambiental, así como su incidencia sobre crisis económica” (Bono, 2012); y por último, 5) asociar la imagen de la empresa u organización, a causas solidarias como medioambientales o culturales, permanentes en el tiempo y que generen intangibles como beneficios estratégicos.

ALCANCES Y LIMITACIONES

El paradigma de los sistemas ecológicos y sociales radica fundamentalmente en el Desarrollo Sostenible. Actualmente vivimos una crisis ambiental que repercute sustancialmente en el planeta, lo que ha generado la necesidad de establecer límites ambientales, sociales y económicos.

En principio el concepto de desarrollo estuvo basado en el “paradigma mecanicista y racionalista desde una visión de dominio sobre la naturaleza” (Miranda, Suset, Cruz, Machado, & Campos, 2007); explotando los Recursos Naturales sin ningún límite, dejando a un lado el cuidado del Medio Ambiente y la Responsabilidad Social. Cuando la explotación de estos recursos fue más compleja, el desarrollo evidenció sus primeras limitaciones. La naturaleza comenzó a poner límites a la actividad humana, y la “Ley de los Rendimientos Decrecientes” empezó a actuar. Por tanto, la productividad marginal del trabajo a disminuir. En este sentido, debemos tomar en cuenta que:

“El paradigma ambiental exige actuar sobre cualquier Esfera de Sostenibilidad, con un enfoque en el que la naturaleza, el medio ambiente y la sociedad, se consideren como factores estratégicos de desarrollo” (Anon, 2005) (Miranda, Suset, Cruz, Machado, & Campos, 2007).

CAMBIOS PARADIGMATICOS

En términos energéticos a nivel mundial, los años 50 y 60, está representado por un periodo con gran

influencia del paradigma funcionalista. El panorama económico para la década de los 80, se caracterizó por un menor dinamismo de las economías más desarrolladas y un reordenamiento de los mercados. A principios de los 90 los cambios tecnológicos fueron los nuevos patrones de producción (Gonzáles, 2008).

En tanto, América Latina durante el mismo periodo, se caracteriza por los cambios significativos que representan las relaciones comerciales regionales, deuda externa significativa de los países, incidencia de factores globales en toda la región y un bajo desempeño económico y productivo.

“Los ajustes estructurales, condicionados mayoritariamente por la reestructuración de las deudas externas, implicaron la obligación de una mayor apertura de las economías y el abandono del paradigma de desarrollo conocido como sustitución de importaciones. En ese momento histórico convergió en la región un conjunto de acontecimientos que impulsarían un cambio paradigmático de la integración y, posteriormente, de la integración energética (o quizás un desplazamiento de ideas predominantes dentro de un mismo paradigma)” (Gonzáles, 2008).



Figura 3: Cambios paradigmáticos en América Latina. Fuente: (Gonzáles, 2008).

En consecuencia, el Desarrollo Sostenible, es el resultado de las contradicciones que existen entre el crecimiento económico (como mejoramiento de calidad de vida) vs. las existentes condiciones ecológicas y sociales. Por ende, se fortalece el



criterio e importancia de los sectores industriales en el desarrollo y crecimiento económico de los países. En nuestro caso, el sector hidrocarburos, toma mayor importancia y peso específico por su impacto en la economía del Estado Boliviano.

“Históricamente, el sector de hidrocarburos ha desempeñado un papel fundamental en la economía boliviana. El valor de la producción hidrocarburífera muestra una tendencia creciente en los 20 últimos años, habiendo contribuido con porcentajes de entre 4 y el 6% del PIB” (Chávez, 2013).

REFINACION DEL PETROLEO

La refinación de petróleo es un elemento clave del sistema energético mundial. Es probable que la demanda de petróleo supere los 100 millones de barriles por día (MMBPD) en 2019, y casi todo esto toma la forma de productos refinados como la gasolina y el diesel.

Las refinerías obtienen un margen de la diferencia entre los precios del petróleo crudo y los productos derivados del petróleo, el "crack spread", y deben tener en cuenta las tendencias futuras de oferta y demanda de productos petroleros a medida que planean inversiones en nueva capacidad. Los márgenes globales de refinación han fluctuado alrededor de US\$ 5 por barril durante las últimas dos décadas, creando un grupo de valor de hasta US\$ 250 mil millones por año para el sector petrolero (DOWSTREAM).

Históricamente, la inversión en el DOWSTREAM ha sido impulsada por el crecimiento de la demanda de combustibles para carreteras. Durante la última década, dicho crecimiento en Asia y China, en particular, ha apuntalado la expansión de la capacidad de refinería global.

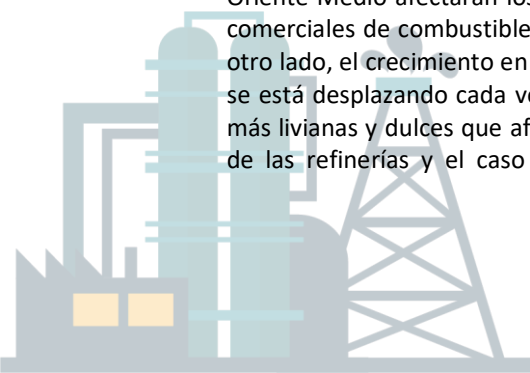
Mirando hacia el futuro, los refinadores se enfrentan a un mercado más complejo y desafiante. El crecimiento de la demanda en diferentes productos está comenzando a divergir, y las importantes adiciones de capacidad en Asia y Oriente Medio afectarán los márgenes y los flujos comerciales de combustibles y petroquímicos. Por otro lado, el crecimiento en el suministro de crudo se está desplazando cada vez más hacia calidades más livianas y dulces que afectarán la rentabilidad de las refinerías y el caso de inversión para las

plantas diseñadas para procesar calidades de crudo pesado. En medio de todas estas incertidumbres, la modernización y la digitalización del sector está pasando de una elección a un imperativo.

PERSPECTIVAS

Las perspectivas para la industria están siendo moldeadas por una serie de fuerzas que los refinadores deben incorporar en su planificación estratégica a futuro (Chatterton, 2019):

1. Cambios en las especificaciones del producto y demanda de diferentes productos: la introducción de la calidad del combustible y los estándares de emisión, así como los cambios en la demanda, requerirán que las refinerías inviertan en unidades de mejora y conversión para satisfacer las tendencias cambiantes de la demanda de diferentes productos petroleros.
2. Combustibles marinos: la mayor incertidumbre a corto plazo para las refinerías es la implementación de la reducción de la capa de azufre de la OMI en el combustible para barcos, del 3,5% al 0,5%, que entrará en vigor a partir de principios de 2020. Como lo hará el fuel oil de alto contenido de azufre universal ya no será compatible, esto provocará un cambio considerable en la demanda a medida que el mercado de envío migre a combustibles nuevos y compatibles.
3. Los combustibles para carreteras representan alrededor de la mitad de toda la demanda de productos petroleros. La electrificación de los vehículos y la mayor utilización de tecnologías alternativas de transmisión para vehículos comerciales (como GNL e hidrógeno) representan un riesgo para las perspectivas de demanda de gasolina y diésel. Se espera que esta tendencia tenga un impacto creciente en la demanda de productos refinados en los próximos 10-20 años, lo que obligará a las refinerías a reducir los rendimientos de combustible.
4. Aumentos significativos de la capacidad en Asia y Oriente Medio: los principales proyectos de expansión de capacidad del downstream se está poniendo en marcha en todo el mundo. Se espera que la capacidad mundial de refinación de petróleo aumente en un 15% durante 2020-



2025, alcanzando 116 millones de barriles por día (MMBPD) en 2025. La inversión total hasta el 2025 superará los US\$ 570 mil millones. Alrededor del 75% de las nuevas adiciones de capacidad se realizarán en Asia Pacífico y Oriente Medio y dos tercios de las adiciones de capacidad son “megaproyectos” (más de 300.000 BPD) financiados por compañías petroleras nacionales (NOC). Estas nuevas refinerías afectarán la competitividad de diferentes regiones y potencialmente conducirán a cambios en los flujos globales de productos y al cierre de la capacidad no competitiva.

5. Una mayor integración de la refinación de combustibles con la producción de petroquímicos y polímeros: una mayor integración de la refinación con la petroquímica es un tema clave que da forma a las perspectivas. La integración de petroquímicos proporciona a las refinerías acceso a mercados de productos químicos de rápido crecimiento y una cobertura natural contra el debilitamiento del crecimiento de la demanda de gasolina y diesel. Más del 60% de la inversión esperada en proyectos chinos está en capacidad integrada. La integración de la producción de combustibles y productos químicos tendrá un impacto en la economía de la industria y podría dejar a los jugadores menos integrados incapaces de responder a las tendencias cambiantes del mercado.
6. Aumento proyectado en el suministro global de líquidos de gas natural y crudo ligero dulce, o LGN: La Agencia Internacional de Energía pronostica que casi todo el suministro incremental de petróleo hasta 2040 provendrá de “tight oil” y LGN. El “aligeramiento del crudo” hacia calidades más livianas afectará la rentabilidad de las refinerías y dañará las inversiones en esquemas de refinación de procesos complejos que requieren de mayor cantidad de crudos pesados.
7. Digitalización y modernización del sector de refinación: las tecnologías digitales ya están reduciendo los costos de refinación y las pérdidas de procesos, pero la modernización del sector se está moviendo de una elección estratégica a un imperativo, si los jugadores

apuntan a seguir siendo competitivos en el mercado global.

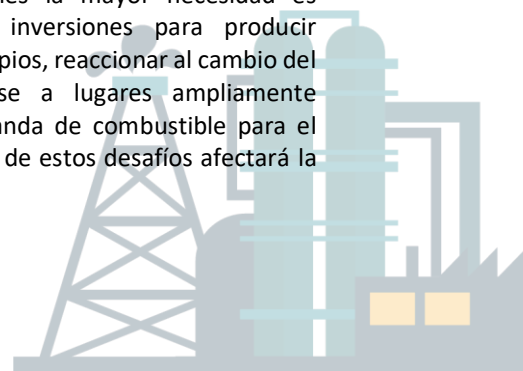
A medida que cambia la demanda de diferentes productos derivados del petróleo, y el suministro de diferentes grados de crudo se vuelve más abundante o escaso. Por tanto, las refinerías deben adaptarse actualizando sus plantas e invirtiendo en una nueva capacidad de conversión. Al mismo tiempo, los refinadores deben mantenerse por delante de la competencia y luchar por las ventajas de costos y la posición en el mercado. Vemos los temas discutidos aquí como la creación de ganadores y perdedores en la refinación y la configuración del futuro de los mercados petroleros.

REFINERIA DEL FUTURO

Las empresas que desarrollan y comercializan tecnología de procesos están en una posición única para identificar y evaluar la tendencia global de la industria. Por ejemplo, la UOP ha asesorado a sus clientes en la aplicación de nuevas tecnologías para mejorar su rentabilidad en un mercado energético global en constante cambio, que permitan tomar decisiones finales de inversión. Esto es lo que forma la base para una visión clara a largo plazo de las tendencias emergentes en la industria.

Un concepto importante a largo plazo es que se ha definido como la “Refinería del Futuro.” Este concepto está basado en la filosofía de que las refinerías deben diseñarse para facilitar una evolución de las listas de productos y entregar una competitividad sostenible en términos de costo total de producción en efectivo, la eficiencia del capital, la capacidad de respuesta a la regulación y la competencia y la agilidad para administrar unidades para mayor rentabilidad. La refinería del futuro deberá estar diseñada para la flexibilidad de abordar de manera rentable los cambios en las condiciones de mercado a corto plazo, y en 10 a 20 años más adelante.

Hoy en día, como se dijo anteriormente, las refinerías se enfrentan a una serie de nuevos desafíos de los cuales la mayor necesidad es continuar haciendo inversiones para producir combustibles más limpios, reaccionar al cambio del mercado y adaptarse a lugares ampliamente previstos en la demanda de combustible para el transporte. Cada uno de estos desafíos afectará la



combinación de los productos y las estrategias de inversión para las refinerías en el futuro, a esto se deberá agregar la necesidad de abordar la rotación e inexperience de los operadores en un ambiente de complejidad creciente desde la materia prima hasta los productos.

Para muchos, las reglas más estrictas que pretenden eliminar es el uso de combustible subterráneo con alto contenido de azufre que presenta un desafío apremiante. Mientras que al mismo tiempo, muchos países se están alejando de la quema de gasolina para la generación de energía y calefacción. Estas tendencias están cerrando rápidamente el mercado de los combustibles pesados de alto contenido de azufre y creando una presión creciente para mejoras significativas en las capacidades de refinación.

Mientras tanto, las economías de alto crecimiento con el rápido crecimiento de la clase media aumentan su consumo de combustible para el transporte, y muchos de ellas están invirtiendo en una nueva infraestructura de refinación local capaz de producir combustibles limpios. Las refinerías existentes que tradicionalmente han suministrado productos de combustible a estos mercados de exportación encontraran demanda en esos mercados que están siendo cubiertas por refinerías locales recientemente establecidas. Como resultado millones de barriles de capacidad de refinación de exportación podrían estar en riesgo de quedar varados, es decir, a menos que los activos que los producen puedan ser adaptados o reutilizados.

Con un pronóstico general de volúmenes de combustible alrededor del año 2035, la mayoría de las refinerías, incluso aquellas en mercados donde los combustibles están creciendo, están buscando caminos para administrar mejor sus capacidades para poder ingresar a categorías de productos que ofrecen volúmenes crecientes, así como una mayor rentabilidad. Muchas de estas refinerías planean expandirse a la petroquímica, donde la demanda global está creciendo un 40 % más rápido que el producto interno bruto, y varias veces más rápido que los combustibles de transporte.

Para satisfacer esta demanda creciente, la refinería del futuro debe tener la capacidad de convertir el petróleo crudo en combustible de alta calidad para la combustión limpia, además de productos

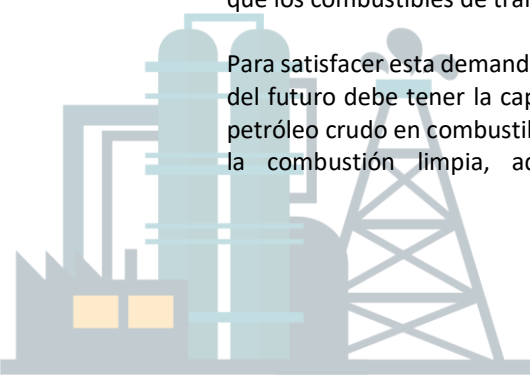
petroquímicos de alto valor. Las tecnologías que permiten ambas producciones de una lista de combustibles limpios y una vía eficiente de “crudo a químico” a partir de materias primas con costos ventajosos, son esenciales para la rentabilidad a largo plazo de las refinerías.

Refinerías como esta, integrados con la producción petroquímica sustancial, son probablemente las más rentables en el largo plazo. De hecho las refinerías que producen solo productos petroquímicos están claramente en el horizonte.

Tan importante como cualquier otro factor, la refinería del futuro será una instalación conectada digitalmente. Este será equipado con servicios basados en la nube conectados en la planta que analizan los datos de rendimiento de la planta con modelos patentados para proporcionar recomendaciones que mejoren la optimización del proceso y la confiabilidad operativa, minimicen el consumo de energía y las emisiones, eliminan los residuos de producto y administren mejor el agua. Industria 4.0.

REFERENCIAS

- Anon. (15 de 01 de 2005). *Ambiente y desarrollo. La incorporación de la sostenibilidad ambiental al desarrollo rural*. Obtenido de Medio Ambiente: <http://www.medioambiente.cu/>
- Asif, M., Fisscher, O., Bruijn, E., & Pagell, M. (2010). *Integration of management systems: A methodology for operational excellence and strategic flexibility*. Operations Management Research, 146-160.
- Ayuso, S., & Mutis, J. (2010). *El Pacto Mundial de las Naciones Unidas - ¿una herramienta para asegurar la responsabilidad global de las empresas?* Revista Globalización, Competitividad y Gobernabilidad, Vol. 4 (2). 1-12.
- Bono, E. (2012). *El decrecimiento sostenible, crisis ecológico-económica, desigualdad y economía social*. Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa, 1-17.
- Bouluta, I., & Pitelis, C. (2014). *Who Needs CSR? The impact of Corporate Social Responsibility on National Competitiveness*. Journal of Business Ethics, 119 (3), 349364.
- Bowen, H. R. (1953). *Social responsibilities of the businessman*. New York, NY: Harper & Row.



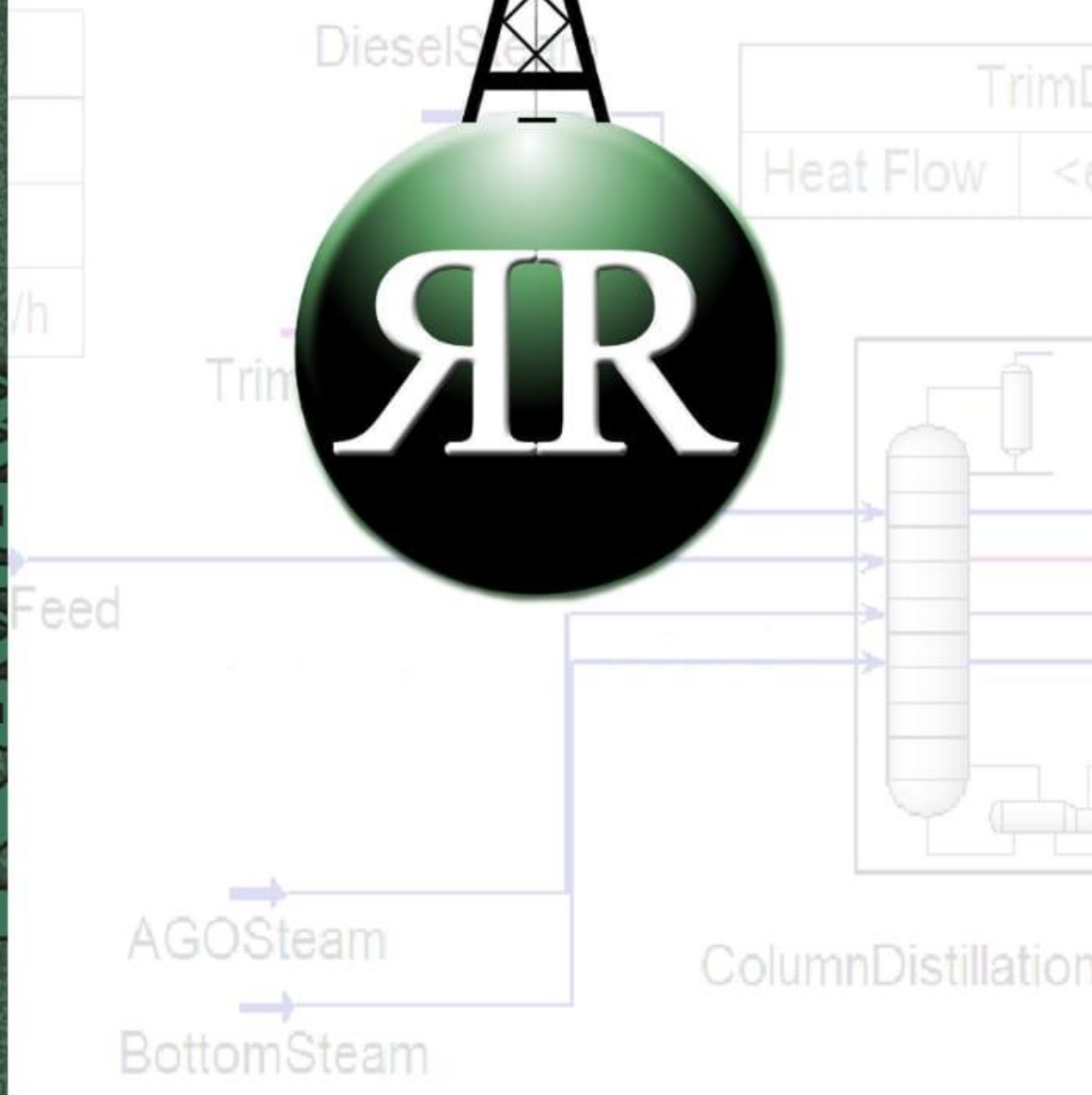
- Bravo, O., & Marín, F. (2008). *El desarrollo sostenible en la transición epistemológica*. Multiciencias, Vol 8, 228-233.
- Carroll, A. (1979). *A Three-Dimensional Conceptual Model of Corporate Performance*. The Academy of Management Review, 4(4), 497-505.
- CEPAL. (25 de 07 de 2019). <https://www.cepal.org>. Obtenido de Comisión Económica para América Latina y el Caribe: <https://www.cepal.org/es>
- Chávez, G. (2013). *Ingresos fiscales por explotación de hidrocarburos en Bolivia*. La Paz, Bolivia: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Chatterton R., Maugouber D., Tang S. (2019). *The Future of Downstream Oil*
- Domar, E. (1946). *Capital Expansion, rate of growth and employment*. Econometría No. 14, 137-147.
- Furrer, O., Thomas, H., & Goussevskaia, A. (2008). *The structure and evolution of the strategic management field: A content analysis of 26 years of strategic management research*. International Journal of Management Reviews, 1-23.
- González, M. (2008). *Nuevas perspectivas de la integración energética en América del Sur: ¿cambios paradigmáticos? El factor energético y las perspectivas de integración en América del Sur*, 11-36.
- Harrod, R. (1939). *An Essay in Dinamic Theory*. Economic Journal. No. 49, 14-33.
- Heras-Saizarbitoria. (2011). *¿Qué fue de la "isomanía"?: ISO 9000, ISO 14000 y otros meta estándares en perspectiva*. Universia Business Review, 6-79.
- INE. (19 de 01 de 2019). *Instituto Nacional de Estadística*. Obtenido de <https://www.ine.gob.bo/index.php/estadisticas-por-actividad-economica>
- Lanteri, L. N. (2014). *Determinantes de los precios reales del petróleo y su impacto sobre las variables macroeconómicas*. Economía: Teoría y Práctica: Nueva Época No. 41, 48 - 60.
- Ley 1333. (27 de 04 de 1992). *Ley del Medio Ambiente*. Estado Plurinacional de Bolivia: Gaceta Oficial.
- Ley 3058. (17 de 05 de 2005). *Ley de Hidrocarburos*. Estado Plurinacional de Bolivia: Gaceta Oficial.
- Martínez R., J. (2008). *Schopenhauer y la crisis del concepto moderno*. Murcia: Tesis Doctoral. Universidad de Murcia. Departamento de Filosofía y Lógica.
- Meadows, D. H., Meadows, D. L., Randers, j., & Behrens, W. (1972). *Los límites del crecimiento: informe al Club de Roma sobre el predicamento de la Humanidad*.
- Medinaceli, M. (2012). *El sector hidrocarburos en Bolivia*. Friedrich Ebert Stiftung. Mesa de debate económico, 1-25.
- Medinaceli, M., Grebe, H., Fernandez, R., & Hurtado, C. (2012). *Los ciclos recientes de la economía boliviana: Una interpretación del desempeño económico e institucional*. Instituto Prisma. Programa de Investigación Estratégica en Bolivia.
- Miranda, T., Suset, A., Cruz, A., Machado, H., & Campos, M. (2007). *El desarrollo sostenible. Perspectiva y enfoques en una nueva época*. Pasto y Forrajes, Vol. 30(2), 1-5.
- Ogliastri, E. (2017). *Manual de Planificación Estratégica. Siete modelos para hacer un plan estratégico*. Alajuela, Costa Rica: INCAE Business School.
- Ohmae, K. (1982). *The Mind of the Strategist*. New York, NY: McGraw Hill.
- Riechmann, J. (1995). *Desarrollo sostenible: la lucha por la interpretación*. Trotta, De la economía a la ecología.
- Simón, A., Karapetrovic, S., & Casadesus, M. (2012). *Evolution of Integrated Management Systems in Spanish firms*. Journal of Cleaner Production, 8-19.
- Ugarte, D. (2005). *La relación precio del petróleo y crecimiento económico en Bolivia: el rol de la política económica*.
- Wackernagel, M., & Rees, W. (2001). *Nuestra huella ecológica: Reduciendo el impacto humano sobre la tierra*. Santiago, Chile: Editorial Lom.
- YPFB. (25 de 07 de 2019). <https://www.ypfb.gob.bo>. Obtenido de YPFB: <https://www.ypfb.gob.bo/es/>



RAMIRO FLORES, Doctorante en Ciencias de la Economía (PhD), Universidad Privada Boliviana ▪ Master en Ingeniería Petrolera (MSc), UMSA / Universidad de Stavanger (Noruega) ▪ Magíster en Administración y Dirección de Empresas (MBA), Universidad de Santiago de Chile (Chile) ▪ Ingeniero Químico (BSc), UMSA ▪ CEO en Ifsa Group ▪ Consultor Senior y Experto en Hidrocarburos ▪ Director de Refining Review ▪ Mentor y Profesor en Refinación del Petróleo, UMSA / Postgrado UASB ▪ "La mejor preparación para mañana, consiste en dar lo mejor de ti hoy – Semper Magis".

Refining Review

Temperature	300,0	F
Pressure	50,00	psia
Molar Flow	75,54	kgmole/h



UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS



CON EL AUSPICIO DE
IFSA GROUP