

Catalítica



FÁBRICA CARIOCA
DE CATALISADORES

Avaliação comercial da tecnologia TOPAZ versus UNIVERSU

Evaluación comercial
de la tecnología
TOPAZ versus
UNIVERSU

PÁG 6

VANTAGEM DA
ACESSIBILIDADE
ALBEMARLE

VENTAJA DE LA
ACCESIBILIDAD
ALBEMARLE

PÁG 16



EXPEDIENTE
EXPEDIENTE

EDIÇÃO > 15 ANO 05 > JANEIRO / FEVEREIRO / MARÇO > 2017
EDICIÓN > 15 AÑO 05 > ENERO / FEBRERO / MARZO > 2017

INFORMAÇÕES NA ÁREA DE CRAQUEAMENTO CATALÍTICO DE PETRÓLEO E TEMAS CORRELATOS.
INFORMACIONES EN EL ÁREA DE CRAQUEO CATALÍTICO DE PETRÓLEO Y TEMAS CORRELATIVOS.

MARKETING
MARKETING

Aline Fonseca

Analista de Marketing
Analista de Marketing

CONTATO
CONTACTO

alinefonseca@fccsa.com.br

CONSELHO EDITORIAL
CONSEJO EDITORIAL

Fernando Weber

Gerente de Marketing
Gerente de Marketing

César Martins Fraga

Consultor Técnico
Consultor Técnico

Aline Fonseca

Analista de Marketing
Analista de Marketing

SUMÁRIO

ÍNDICE

4	OS DESAFIOS DE UM ANO ÍMPAR	LOS DESAFÍOS DE UN AÑO IMPAR
6	AVALIAÇÃO COMERCIAL DA TECNOLOGIA TOPAZ VERSUS UNIVERSU	EVALUACIÓN COMERCIAL DE LA TECNOLOGÍA TOPAZ VERSUS UNIVERSU
16	VANTAGEM DA ACESSIBILIDADE ALBEMARLE	VENTAJA DE LA ACCESIBILIDAD ALBEMARLE
24	FÁBRICA CARIOCA DE CATALISADORES PRESTA HOMENAGEM AO ENGENHEIRO LAM YIU LAU	FÁBRICA CARIOCA DE CATALISADORES PRESTA HOMENAJE AL INGENIERO LAM YIU LAU
28	ESPECIALISTA EM ADITIVOS DA ALBEMARLE, DR. RYAN NICKELL REALIZA WORKSHOP NA FCC S.A.	ESPECIALISTA EN ADITIVOS DE ALBEMARLE, DR. RYAN NICKELL REALIZA WORKSHOP EN FCC S.A.
34	NOVO GERENTE COMERCIAL ASSUMIRÁ A ÁREA DE MARKETING DA FCC S.A.	NUEVO GERENTE COMERCIAL ASUMIRÁ EL ÁREA DE MARKETING DE FCC S.A.
38	FCC S.A.: ALTA PERFORMANCE COM MENOR IMPACTO AMBIENTAL	FCC S.A.: ALTA PERFORMANCE CON MENOR IMPACTO AMBIENTAL



PATRICK FAIRON

Diretor Superintendente
Director Superintendent

OS DESAFIOS DE UM ANO ÍMPAR

A Fábrica Carioca de Catalisadores está em constante sintonia com a assertividade de seus processos, a partir de estratégias bem planejadas. Preocupações com as necessidades dos nossos clientes e com os acontecimentos ao nosso redor estão constantemente guiando nossas ações.

2016 foi um ano desafiador. Para a FCC S.A., foi um ano de crescimento, vinculado a aprendizado, adequação e preparação. Um ano que nos provou que é importante estarmos ciente das mudanças que estão por vir e estar preparados a elas. Diante disso, buscamos uma melhor percepção do mercado e identificação dos pontos de ajustes.

Racionalizamos os processos, para otimizar custos sem impactos perceptíveis; firmamos parcerias com uma planta protótipo de P&D, com o intuito de criar velocidade no desenvolvimento de novos produtos; fortalecemos a presença de nossa equipe técnica nos clientes, com o intuito de nos prepararmos melhor para os desafios de 2017; aumentamos o nosso foco em projetos de responsabilidade socioambiental para construção de um país cada vez mais sustentável; e investimos na atualização técnica dos nossos profissionais, visando aprimorar mais ainda nosso atendimento aos clientes.

Toda esta adequação nos faz iniciar 2017 colhendo bons frutos. Será o ano para realizar. Visamos acelerar o processo de respostas às demandas de nossos clientes com a construção de uma base mais sólida e focada. Com a oferta de catalisadores, aditivos e soluções customizadas e empenho de nossa equipe, estamos confiantes no crescimento da nossa presença no mercado. Atrelado a isso, intensificar nosso foco na área de desenvolvimento de produtos, identificar e capturar com mais eficiência os objetivos dos nossos clientes, tornando-se a melhor escolha no fornecimento de produtos e serviços, serão ações postas em práticas para o ano que se inicia.

A Fábrica Carioca de Catalisadores já possui em seu DNA o poder de acreditar naquilo que faz. Sua relação com seus acionistas traduz em uma parceria fortalecida e vencedora. É uma engrenagem que funciona.

Todo este engajamento do time FCC S.A. trará resultados perceptíveis aos acionistas e clientes e é com este sentimento que vamos iniciar 2017.

CID ALVES DE CARVALHO JUNIOR

Diretor
Director

LOS DESAFÍOS DE UN AÑO IMPAR

Fábrica Carioca de Catalisadores está en constante sintonía con la asertividad de sus procesos, a partir de estrategias bien planeadas. Preocupaciones con las necesidades de nuestros clientes y con los acontecimientos a nuestro alrededor están constantemente guiando nuestras acciones.

2016 fue un año desafiador. Para FCC S.A., fue un año de crecimiento, vinculado a aprendizaje, adecuación y preparación. Un año que nos probó que es importante estar informado sobre los cambios que están por venir y estar preparados para estos. Delante de eso, buscamos una mejor percepción del mercado e identificación de los puntos de ajustes.

Racionalizamos los procesos, para optimizar costes sin impactos perceptibles; firmamos sociedades con una planta prototipo de P&D, con el intuito de crear velocidad en el desarrollo de nuevos productos; fortalecemos la presencia de nuestro equipo técnico en los clientes, con el intuito de prepararnos mejor para los desafíos de 2017; aumentamos nuestro foco en proyectos de responsabilidad socio ambiental para construcción de un país cada vez más sustentable; e invertimos en la actualización técnica de nuestros profesionales, con el objetivo de perfeccionar aún más nuestra atención a los clientes.

Toda esta adecuación nos hace iniciar 2017 cosechando buenos frutos. Será el año para realizar. Tenemos el objetivo de acelerar el proceso de respuestas a las demandas de nuestros clientes con la construcción de una base más sólida y centrada. Con la oferta de catalizadores, aditivos y soluciones customizadas y empeño de nuestro equipo, estamos confiados en el crecimiento de nuestra presencia en el mercado. Relacionado con eso, intensificar nuestro foco en el área de desarrollo de productos, identificar y capturar con más eficiencia los objetivos de nuestros clientes, convirtiéndose en la mejor elección en el suministro de productos y servicios, serán acciones puestas en práctica para el año que se inicia.

Fábrica Carioca de Catalisadores ya posee en su ADN el poder de creer en lo que hace. Su relación con sus accionistas se traduce en una sociedad fortalecida y vencedora. Es un engranaje que funciona.

Todo este compromiso del time FCC S.A. traerá resultados perceptibles a los accionistas y clientes y es con este sentimiento que vamos a empezar el 2017.



Avaliação comercial da tecnologia TOPAZ versus UNIVERSU

Evaluación comercial de la tecnología
TOPAZ versus UNIVERSU

INTRODUÇÃO

A incorporação de correntes mais pesadas à carga combinada das unidades de craqueamento catalítico é uma prática recorrente devido ao ganho econômico associado à conversão de cargas de pior qualidade em produtos de elevado valor agregado. Este movimento requer a evolução constante das tecnologias catalíticas.

A Fábrica Carioca de Catalisadores S.A. possui em seu portfólio a tecnologia TOPAZ, de arquitetura única, rica em superfícies mesoporosas ao qual se denomina catalisadores de alta acessibilidade. O conceito acessibilidade remete à facilidade das moléculas de hidrocarbonetos acessarem os sítios ativos onde seletivamente são convertidas nos produtos de interesse.

Avaliações comerciais dos catalisadores de tecnologia TOPAZ apresentam resultados excelentes em conversão de fundos a produtos líquidos (nafta craqueada (NC) e LCO), tanto no processamento de gasóleos quanto em unidades com processamento de cargas residuais (resíduo atmosférico e/ou resíduo de vácuo, em variadas proporções). As avaliações comerciais desta tecnologia indicam também alta tolerância a metais contaminantes.

Este trabalho apresenta a avaliação comercial da substituição de um catalisador de tecnologia 100% UNIVERSU (VEGA) por um catalisador de tecnologia 100% TOPAZ (ZIRCON) em uma refinaria do grupo Petrobras.

INTRODUCCIÓN

La incorporación de corrientes más pesadas a la carga combinada de las unidades de craqueo catalítico es una práctica recurrente debido a la ganancia económica asociada a la conversión de cargas de peor calidad en productos de elevado valor agregado. Este movimiento requiere la evolución constante de las tecnologías catalíticas.

Fábrica Carioca de Catalisadores S.A. posee en su portafolio la tecnología TOPAZ, de arquitectura única, rica en superficies mesoporosas a la cual se denomina catalisadores de alta accesibilidad. El concepto accesibilidad remite a la facilidad de las moléculas de hidrocarburos acceder a los sitios activos donde selectivamente son convertidas en los productos de interés.

Evaluaciones comerciales de los catalizadores de tecnología TOPAZ presentan resultados excelentes en conversión de fondos a productos líquidos (nafta craqueada (NC) y LCO), tanto en el procesamiento de gasóleos como en unidades con procesamiento de cargas residuales (residuo atmosférico y/o residuo de vacío, en variadas proporciones). Las evaluaciones comerciales de esta tecnología indican también alta tolerancia a metales contaminantes.

Este trabajo presenta la evaluación comercial de la sustitución de un catalizador de tecnología 100% UNIVERSU (VEGA) por un catalizador de tecnología 100% TOPAZ (ZIRCON) en una refinería del grupo Petrobras.

AVALIAÇÃO INDUSTRIAL

A avaliação comercial ocorreu em uma refinaria do mercado brasileiro, com carga típica de 8.500 m³/d composta majoritariamente de gásóleo pesado de vácuo. A unidade, de modelo Kellogg Orthoflow F.

Os catalisadores da tecnologia UNIVERSU e TOPAZ avaliados possuem teor de ingredientes ativos semelhantes diferenciando-se, basicamente, pela tecnologia de fabricação que gera no TOPAZ maior acessibilidade, conforme tabela 01.

O modelo de previsão de desempenho (CFM – Albemarle) apontou para uma melhor conversão de fundos, com aumento nos rendimentos de NC+LCO, com a substituição do sistema catalítico anterior, 100% VEGA, pelo catalisador com 100% ZIRCON conforme mostra a tabela 02.

A tabela 02 apresenta os deltas a iso-coque apontados pelo simulador de previsão

EVALUACIÓN INDUSTRIAL

La evaluación comercial ocurrió en una refinera del mercado brasileiro, con carga típica de 8.500 m³/d composta majoritariamente de gásóleo pesado de vacío. La unidad, de modelo Kellogg Orthoflow F.

Los catalizadores de la tecnología UNIVERSU y TOPAZ evaluados poseen tenor de ingredientes activos semejantes diferenciándose, básicamente, por la tecnología de fabricación que genera en TOPAZ mayor accesibilidad, conforme tabla 01.

El modelo de previsión de desempeño (CFM – Albemarle) señaló una mejor conversión de fondos, con aumento en los rendimientos de NC+LCO, con la sustitución del sistema catalítico anterior, 100% VEGA, por el catalizador con 100% ZIRCON conforme muestra la tabla 02.

La tabla 02 presenta los deltas a iso-coque apuntados por el simulador de previsión

TABELA 1 // TABLA 1

Composição química e propriedades físicas dos catalisadores de equilíbrio representativos do VEGA e do ZIRCON.

Composición química y propiedades físicas de los catalizadores de equilibrio representativos VEGA y ZIRCON.

Catalisador Catalizador	100% VEGA	100% ZIRCON
Composição Química // Composición Química		
RE ₂ O ₃ (%p)	4,1	3,7
Al ₂ O ₃ (%p)	43,7	55,7
Propriedades Físicas		
AE (m ² /g)	162	160
MSA (m ² /g)	49	87
AAI (%)	5,5	9,9

TABELA 2 // TABLA 2

Resultado da simulação de rendimentos com a substituição do catalisador VEGA pelo ZIRCON¹.

Resultado de la simulación de rendimientos con la sustitución del catalizador VEGA por ZIRCON¹.

Catalisador Catalizador	Deltas
	100% ZIRCON – 100% VEGA
Conversão (%p) Conversión (%p)	-0,29
Gás Combustível (%p) Gas Combustible (%p)	-0,03
GLP (%p)	-0,61
NC + LCO (%p)	+1,34
Fundos (%p) Fondos (%p)	-0,69

de rendimentos¹ com a substituição das tecnologias no sistema catalítico em questão.

Para a avaliação comercial foram realizados testes industriais que buscaram reproduzir as mesmas condições operacionais para ambos os catalisadores. A Tabela 03 apresenta as condições operacionais e qualidade de carga nas datas de realização dos testes. Observa-se uma diferença considerável na TRX e na reposição de catalisador virgem, excedendo os critérios considerados aceitáveis em avaliações catalíticas por comparação de dados^{3,4}. A diferença em TRX foi ocasionada por limitações nesta unidade, que estava em final de campanha, e não permitiram reproduzir a mesma TRX. As diferenças entre os testes realizados foram ajustadas através de simulação com o modelo Petro-SIM 6.1.

Com o ajuste dos dados através do modelo Petro-SIM 6.1, foi possível comparar os sistemas catalíticos ponderando as diferenças

de rendimientos¹ con la sustitución de las tecnologías en el sistema catalítico en cuestión.

Para la evaluación comercial fueron realizados test industriales que buscaron reproducir las mismas condiciones operacionales para ambos catalizadores. La Tabla 03 presenta las condiciones operacionales y calidad de carga en las fechas de realización de los test. Se observa una diferencia considerable en la TRX y en la reposición de catalizador virgen, excediendo los criterios considerados aceptables en evaluaciones catalíticas por comparación de datos (3) (4). La diferencia en TRX fue ocasionada por limitaciones en esta unidad, que estaba en el final de campaña, y no permitieron reproducir la misma TRX. Las diferencias entre los test realizados fueron ajustadas a través de simulación con el modelo Petro-SIM 6.1.

Con el ajuste de los datos a través del modelo Petro-SIM 6.1, fue posible comparar los sistemas catalíticos ponderando las diferencias

1. Relatório de previsão de rendimento da substituição da tecnologia TOPAZ pela tecnologia UNIVERSU – Documento interno da FCC SA.

2. Relatório de avaliação catalítica da tecnologia TOPAZ (ZIRCON 2043) versus a tecnologia UNIVERSU (VEGA 2684) – Documento interno do CENPES/Petrobras.

3. Relatório sobre o padrão de avaliação industrial de catalisadores – Documento interno do CENPES/Petrobras.

4. Rules of Thumb – Documento interno da Albemarle.

TABELA 3 // TABLA 3

Condições operacionais e qualidade de carga dos testes programados².

Condiciones operacionales y calidad de carga de los test programados².

Catalisador Catalizador	100% VEGA	100% ZIRCON
Condições operacionais // Condiciones operacionales		
Vazão Total GOP (m ³ /d) Flujo Total GOP (m ³ /d)	8526	8473
TRX (°C)	543	538
TCC (°C)	259	274
Reposição (t/d) Reposición (t/d)	6,1	5,3
Qualidade de Carga // Calidad de Carga		
D20/4	0,9405	0,9411
RCR	0,34	0,31
%S	0,62	0,58
Nitrogênio Básico (ppm) Nitrógeno Básico (ppm)	961	998

operacionais através deste modelo. A diferença de desempenho dos catalisadores obtida pela simulação é apresentada na Tabela 04.

A substituição do catalisador 100% UNIVERSO (VEGA) por um catalisador de tecnologia TOPAZ (ZIRCON) resultou em ganho de conversão de fundos e rendimento de NC + LCO. Houve a redução no rendimento de GLP, conforme identificado no modelo de previsão de rendimentos adotado (Tabela 02). Além disso, o teor de cinzas no óleo decantado apresentou redução.

O gráfico 01 apresenta os resultados de cinzas no óleo decantado nos períodos de cada catalisador avaliado. Para a elaboração deste gráfico foram utilizadas datas com vazão de carga processada e demais condições operacionais semelhantes, na tentativa de isolar apenas o potencial de cada sistema catalítico na geração de cinzas.

Observa-se uma tendência de redução de cinzas no período de uso do ZIRCON, o que pode indicar a menor geração de superfinos

operacionales a través de este modelo. La diferencia de desempeño de los catalizadores obtenida por la simulación es presentada en la Tabla 04.

La sustitución del catalizador 100% UNIVERSO (VEGA) por un catalizador de tecnología TOPAZ (ZIRCON) resultó en ganancia de conversión de fondos y rendimiento de NC + LCO. Hubo la reducción en el rendimiento de GLP, conforme identificado en el modelo adoptado de previsión de rendimientos (Tabla 02). Además, el tenor de cinzas en el aceite decantado presentó reducción.

El gráfico 01 presenta los resultados de cinzas en el aceite decantado en los periodos de cada catalizador evaluado. Para la elaboración de este gráfico fueron utilizadas fechas con flujo de carga procesada y demás condiciones operacionales semejantes, en un intento de aislar apenas el potencial de cada sistema catalítico en la generación de cinzas.

Se observa una tendencia de reducción de cinzas en el período de uso de ZIRCON, lo que puede indicar la menor generación de

TABELA 4 // TABLA 4

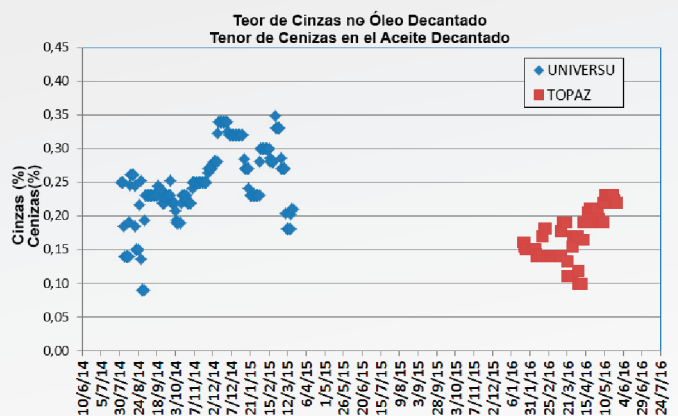
Delta dos resultados da comparação entre os catalisadores avaliados nas mesmas condições operacionais².

Delta de los resultados de la comparación entre los catalizadores evaluados en las mismas condiciones operacionales².

Catalisador Catalizador	Deltas
	100% ZIRCON – 100% VEGA
Conversão (%p) Conversión (%p)	+1,5
Gás Combustível (%p) Gas Combustible (%p)	-0,4
GLP (%p)	-0,8
NC + LCO (%p)	+2,9
OD (%p)	-1,8
Coque (%p)	+0,1
Balanco de massa (%p) Balanceo de masa (%p)	1,0
Teor de cinzas no OD (%) Tenor de cinzas en el OD (%)	-0,05

GRÁFICO 1 // GRÁFICO 1

Teor de cinzas no óleo decantado nos períodos dos catalisadores avaliados.
Tenor de cinzas en el aceite decantado en los períodos de los catalizadores evaluados.



– partículas menores que 20 μm – que normalmente não são retidas nos ciclones, com grande possibilidade de reduzir também a emissão de particulados na chaminé. Neste cenário, a redução no teor de cinzas no óleo decantado poderia, por inferência, indicar o menor potencial para emissões de material particulado da tecnologia TOPAZ.

AVALIAÇÃO EM PLANTA PILOTO

Para corroborar os resultados obtidos na avaliação industrial, foram realizadas corridas em planta piloto de FCC (unidade DCR), com amostras de e-cat representativas de cada catalisador avaliado. Testes em planta piloto de FCC permitem uma avaliação em condições de operação controladas e por isso idênticas, isolando os efeitos do catalisador apenas.

A tabela 05 apresenta o teor de metais contaminantes dos e-cats selecionados para representar cada um dos catalisadores. Os

superfinos – partículas menores que 20 μm – que normalmente no son retenidas en los ciclones, con gran posibilidad de reducir también la emisión de particulados en la chimenea. En este escenario, la reducción en el tenor de cinzas en el aceite decantado podría, por inferencia, indicar el menor potencial para emisiones de material particulado de la tecnología TOPAZ.

EVALUACIÓN EN PLANTA PILOTO

Para corroborar los resultados obtenidos en la evaluación industrial, fueron realizadas corridas en planta piloto de FCC (unidad DCR), con muestras de e-cat representativas de cada catalizador evaluado. Test en planta piloto de FCC permiten una evaluación en condiciones de operación controladas y por eso idénticas, aislando los efectos apenas del catalizador.

La tabla 05 presenta el tenor de metales contaminantes de los e-cats seleccionados para representar cada uno de los catalizadores. Los

2. Relatório de avaliação catalítica da tecnologia TOPAZ (ZIRCON 2043) versus a tecnologia UNIVERSU (VEGA 2684) – Documento interno do CENPES/Petrobras.

TABELA 5 // TABLA 5

Teor de metais contaminantes dos e-cats utilizados no estudo em DCR².
Tenor de metales contaminantes de los e-cats utilizados en el estudio en DCR².

Catalisador Catalizador	100% ZIRCON	100% VEGA
Na (%p)	0,32	0,28
V (ppm)	1091	898
Ni (ppm)	588	626

valores estão semelhantes, obedecendo aos critérios de avaliação que consideram uma diferença máxima de 20% no teor de cada contaminante.

A carga selecionada para os estudos em DCR foi um gasóleo pesado de vácuo oriundo da própria refinaria. A tabela 06 apresenta as características da carga utilizada no estudo.

Os resultados em DCR (Tabela 07) confirmam integralmente a avaliação industrial e mostram um aumento na conversão de fundos para o catalisador TOPAZ com aumento do rendimento a produtos líquidos (NC+LCO) e redução do rendimento de GLP. O bom resultado do catalisador TOPAZ na conversão de fundos também se deve a sua boa seletividade a coque no teste em DCR.

valores están semejantes, obedecendo a los criterios de evaluación que consideran una diferencia máxima de 20% en el tenor de cada contaminante.

La carga seleccionada para los estudios en DCR fue un gasóleo pesado de vacío oriundo de la propia refinería. La tabla 06 presenta las características de la carga utilizada en el estudio.

Los resultados en DCR (Tabla 07) confirman integralmente la evaluación industrial y muestran un aumento en la conversión de fondos para el catalizador TOPAZ con aumento del rendimiento a productos líquidos (NC+LCO) y reducción del rendimiento de GLP. El buen resultado del catalizador TOPAZ en la conversión de fondos también se debe a su buena selectividad a coque en el test en DCR.

TABELA 6 // TABLA 6

Qualidade da carga utilizada nos estudos em DCR².
Calidad de la carga utilizada en los estudios en DCR².

Carga	GOPV
Densidade (g/ml) // Densidad (g/ml)	0,9328
Grau API (-) // Grado API (-)	19,6
Resíduo de Carbono (%p) // Residuo de Carbono (%p)	0,43
Ponto de Anilina (°C) // Punto de Anilina (°C)	83,61
Nitrogênio Básico (ppm) // Nitrógeno Básico (ppm)	1013
Destilação Simulada FBP (°C) // Destilación Simulada FBP (°C)	597

TABELA 7 // TABLA 7

Tendências observadas nos estudos em DCR².
Tendencias observadas en los estudios en DCR².

Catalisador Catalizador	100% ZIRCON - 100% VEGA
Conversão (%p) Conversión (%p)	+1,0
Gás Combustível (%p) Gas Combustible (%p)	-0,2
GLP (%p)	-0,8
NC + LCO (%p)	+2,5
OD (%p)	-1,4
Coque (%p)	=

CONCLUSÃO

A avaliação industrial da substituição de um sistema catalítico 100% UNIVERSU (VEGA) por um sistema com 100% TOPAZ (ZIRCON) foi realizada por meio de testes programados nos períodos de alocação de cada catalisador avaliado. O resultado da mesma mostrou o ganho na conversão de fundos com aumento nos rendimentos de produtos líquidos (NC + LCO) conforme apontado pelo modelo de previsão de rendimentos adotado e seguindo os objetivos de produção da refinaria.

A avaliação em planta piloto de FCC (DCR) foi realizada com o intuito de confirmar o resultado da avaliação industrial. Os resultados destes testes comprovam a melhor tendência de conversão de fundos com ganho nos rendimentos de produtos líquidos (NC + LCO) com o uso do catalisador TOPAZ tal como observado na unidade industrial.

Adicionalmente, observou-se uma redução no teor de cinzas do óleo decantado.

CONCLUSIÓN

La evaluación industrial de la sustitución de un sistema catalítico 100% UNIVERSU (VEGA) por un sistema con 100% TOPAZ (ZIRCON) fue realizada por medio de test programados en los períodos de utilización de cada catalizador evaluado. El resultado de esta mostró la ganancia en la conversión de fondos con aumento en los rendimientos de productos líquidos (NC + LCO) conforme señalado por el modelo de previsión de rendimientos adoptado y siguiendo los objetivos de producción de la refinería.

La evaluación en planta piloto de FCC (DCR) fue realizada con el intuito de confirmar el resultado de la evaluación industrial. Los resultados de estos test comprueban la mejor tendencia de conversión de fondos con ganancia en los rendimientos de productos líquidos (NC + LCO) con el uso del catalizador TOPAZ tal como observado en la unidad industrial.

Adicionalmente, se observó una reducción en el tenor de cinzas del aceite decantado.

DADOS
DO AUTOR
DATOS
DEL AUTOR



**Gabriela Iris
da Silva**

Formada em Engenharia Química pela Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC) em abril de 2003. Iniciou sua vida profissional na Cargill onde trabalhou na área de Qualidade de Processos até março de 2008. Desde agosto de 2008 trabalha na Fábrica Carioca de Catalisadores, como engenheira de serviços técnicos atuando inicialmente nas refinarias do Uruguai e Peru e, posteriormente, atendendo às refinarias Petrobras.

Graduada en Ingeniería Química por la Universidad Federal de Santa Catarina (UFSC) en abril del 2003. Empezó su vida profesional en Cargill donde trabajó en el área de Calidad de Procesos hasta marzo del 2008. Desde agosto del 2008 trabaja en Fábrica Carioca de Catalisadores, como ingeniera de servicios técnicos actuando inicialmente en las refinerías de Uruguay y Perú y, posteriormente, atendiendo las refinerías Petrobras.

DADOS
DO AUTOR
DATOS
DEL AUTOR



**Raquel
Bastiani**

A consultora da PETROBRAS Raquel Bastiani possui mestrado e doutorado pelo Programa de Engenharia Química da COPPE/UF RJ com área de conhecimento em catálise. Atua na área de pesquisa e desenvolvimento de catalisadores e processo de FCC desde 2004 no CENPES.

La consultora de PETROBRAS Raquel Bastiani posee maestría y doctorado por el Programa de Ingeniería Química de COPPE/UF RJ con área de conocimiento en catálisis. Actúa en el área de investigación y desarrollo de catalizadores y proceso de FCC desde 2004 en CENPES.





VANTAGEM DA ACESSIBILIDADE ALBEMARLE

TECNOLOGIA DE PONTA PARA CATALISADORES DE FCC TOLERANTES A METAIS PARA CRAQUEAMENTO DE FUNDOS

Petróleos oportunos e não convencionais trazem aos refinadores novas opções de lucro; no entanto, somente catalisadores de FCC dotados de arquitetura adequada e tolerância a metais proporcionam os melhores resultados. A liderança da Albemarle em catalisadores tolerantes a metais provém, em parte, de sua capacidade única em testar as propriedades texturais típicas, acessibilidade e capacidade de um catalisador para craquear moléculas de cargas pesadas.

VENTAJA DE LA ACCESIBILIDAD ALBEMARLE

TECNOLOGÍA DE PUNTA PARA CATALIZADORES DE FCC TOLERANTES
A METALES PARA CRAQUEO DE FONDOS

Petróleos oportunos y no convencionales traen a los refinadores nuevas opciones de lucro; entretanto, solamente catalizadores de FCC dotados de arquitectura adecuada y tolerancia a metales proporcionan los mejores resultados. El liderazgo de Albemarle en catalizadores tolerantes a metales proviene, en parte, de su capacidad única en testear las propiedades texturales típicas, accesibilidad y capacidad de un catalizador para craquear moléculas de cargas pesadas.



ACESSIBILIDADE: UM FATOR CHAVE PARA O DESEMPENHO

O processo de FCC é limitado por difusão. Independentemente, a indústria evoluiu no sentido de projetar e operar unidades de curto tempo de contato, utilizando elevada razão Catalisador / Óleo (CAT/OIL), que minimiza o craqueamento térmico e maximiza a influência das características do catalisador em relação a craqueamento e seletividade. Com este efeito elevado da arquitetura do catalisador sobre os rendimentos, o custo de oportunidade de concepção de catalisadores deficientes é significativo para o refinador moderno.

Um fator chave na arquitetura de um catalisador é a acessibilidade, conceitualmente definida como a capacidade de grandes estruturas moleculares interagirem com os sítios ativos presentes em uma partícula de catalisador dentro de uma dada janela de tempo. Embora sítios ativos existam sobre a superfície do catalisador, a maior parte permanece encerrada no interior de um sistema de poros de acessibilidade limitada. Estes sítios permanecem não utilizados em concepções deficientes de catalisadores. Em parte graças a seus métodos singulares para compreender e entregar acessibilidade, a Albemarle proporciona a melhor tecnologia da indústria para cargas pesadas e/ou carregadas com metais.

O TESTE DE ACESSIBILIDADE

A Albemarle relata a acessibilidade de um catalisador em uma escala de 0 a 36, utilizando um valor numérico chamado Índice Albemarle de Acessibilidade (AAI). A acessibilidade pode ser medida em qualquer catalisador de FCC, de

ACCESIBILIDAD: UN FACTOR CLAVE PARA EL DESEMPEÑO

El proceso de FCC es limitado por difusión. Independentemente, la industria evolucionó en el sentido de proyectar y operar unidades de corto tiempo de contacto, utilizando elevada razón Catalisador / Aceite (CAT/OIL), que minimiza el craqueo térmico y maximiza la influencia de las características del catalizador con relación a craqueo y selectividad. Con este efecto elevado de la arquitectura del catalizador sobre los rendimientos, el coste de oportunidad de concepción de catalizadores deficientes es significativo para el refinador moderno.

Un factor clave en la arquitectura de un catalizador es la accesibilidad, conceptualmente definida como la capacidad de grandes estructuras moleculares interactuar con los sitios activos presentes en una partícula de catalizador dentro de una dada ventana de tiempo. Aunque sitios activos existan sobre la superficie del catalizador, la mayor parte permanece encerrada en el interior de un sistema de poros de accesibilidad limitada. Estos sitios permanecen no utilizados en concepciones deficientes de catalizadores. En parte gracias a sus métodos singulares para comprender y entregar accesibilidad, Albemarle proporciona la mejor tecnología de la industria para cargas pesadas y/o cargadas con metales.

EL TEST DE ACCESIBILIDAD

Albemarle relata la accesibilidad de un catalizador en una escala de 0 a 36, utilizando un valor numérico llamado Índice Albemarle de Accesibilidad (AAI). La accesibilidad puede ser medida en cualquier catalizador de FCC, de

qualquer fornecedor, sob imparciais condições normalizadas. Um aparelho especial faz circular uma molécula-sonda e solvente através de um frasco agitado e um espectrofotômetro. A molécula-sonda simula hidrocarbonetos de alto peso molecular, com ponto de ebulição bem acima de 480°C. Tipicamente, essas moléculas são excessivamente grandes para entrar na supercavidade zeolítica, e têm difusividade efetiva altamente dependente da arquitetura de poros do catalisador.

Ao adicionar o catalisador, um sinal aparece no espectrofotômetro à medida que a molécula-sonda imediatamente começa o processo de difusão para o interior dos poros do catalisador.

A resposta após curto tempo de contato é relevante para as condições da Unidade FCC. Com base em uma análise das equações fundamentais da difusão, o AAI é relatado como a inclinação inicial da alteração de concentração da sonda contra a raiz quadrada do tempo. Uma medição objetiva é assegurada através de uma quantidade normalizada de catalisador e de tamanho de partícula. Detalhes técnicos adicionais deste método analítico são encontrados em outra publicação¹.

CONSTATANDO A DIFERENÇA

A acessibilidade de todos os catalisadores de FCC cai após exposição aos contaminantes metálicos da carga. Sódio, cálcio e níquel também mostram impactos, mas o efeito do ferro é particularmente importante (vide Figura 1). O catalisador de equilíbrio (E-cat) "saudável" é dotado de superfície visivelmente porosa e mostra, neste exemplo, um AAI superior a 5 (Figura 1, à esquerda da página).

de cualquier proveedor, bajo condiciones imparciales normalizadas. Un aparato especial hace circular una molécula sonda y solvente a través de un frasco agitado y un espectrofotómetro. La molécula sonda simula hidrocarburos de alto peso molecular, con punto de ebulición arriba de 480°C. Típicamente, esas moléculas son excesivamente grandes para entrar en la supercavidad zeolítica, y tienen difusividad efectiva altamente dependiente de la arquitectura de poros del catalizador.

Al adicionar el catalizador, una señal aparece en el espectrofotómetro a medida que la molécula sonda inmediatamente comienza el proceso de difusión para el interior de los poros del catalizador.

La respuesta después de corto tiempo de contacto es relevante para las condiciones de la Unidad FCC. Basado en un análisis de las ecuaciones fundamentales de la difusión, el AAI es relatado como la inclinación inicial de la alteración de concentración de la sonda contra la raíz cuadrada del tiempo. Una medición objetiva es asegurada a través de una cantidad normalizada de catalizador y de tamaño de partícula. Detalles técnicos adicionales de este método analítico son encontrados en otra publicación¹.

CONSTATANDO LA DIFERENCIA

La accesibilidad de todos los catalizadores de FCC cae después de la exposición a los contaminantes metálicos de la carga. Sodio, calcio y níquel también muestran impactos, pero el efecto del hierro es particularmente importante (vid Figura 1). El catalizador de equilibrio (E-cat) "saludable" es dotado de superficie visiblemente porosa y muestra, en este ejemplo, un AAI superior a 5 (Figura 1, a la izquierda de la página). El

1. "Method and apparatus for measuring the accessibility of porous materials with regard to large compounds," Patente US 6.828.153 B2 (2004)

PARA MAIORES INFORMAÇÕES, FAVOR CONTATAR Ryan Nickell Email: ryan.nickell@albemarle.com.

PARA MAYORES INFORMACIONES, POR FAVOR CONTACTAR Ryan Nickell Email: ryan.nickell@albemarle.com.



O catalisador adjacente, com nódulos, está bastante envenenado por ferro, com carência de porosidade e apresenta uma aparência de superfície vítrea (Figura 1, à direita da página). O AAI deste catalisador envenenado é inferior a 2.

A morfologia da contaminação por ferro é também ilustrada na Figura 2, que é uma micrografia em corte transversal com mapeamento falsa-cor. O ferro é visto claramente como um anel definido na superfície. Como exemplo, a presença distribuída de ferro de um catalisador pode medir menos de 1 % em peso, através de espectroscopia de fluorescência de raios X tradicional, embora o anel real da superfície esteja bem acima dos 6 % em peso.

catalisador adyacente, con nódulos, está bastante envenenado por hierro, con carencia de porosidad y presenta una apariencia de superficie vítrea (Figura 1, a la derecha de la página). El AAI de este catalisador envenenado es inferior a 2.

La morfología de la contaminación por hierro también es ilustrada en la Figura 2, que es una micrografía en corte transversal con levantamiento de falso color. El hierro es visto claramente como un anillo definido en la superficie. Como ejemplo, la presencia distribuida de hierro de un catalizador puede medir menos de 1% en peso, a través de espectroscopia de fluorescencia de rayos X tradicional, aunque el anillo real de la superficie esté muy por encima de los 6% en peso.

“A liderança da Albemarle em catalisadores tolerantes a metais resulta em parte de sua capacidade singular para testar as propriedades texturais típicas, a acessibilidade e a capacidade de um catalisador para craquear moléculas de cargas pesadas.”

“El liderazgo de Albemarle en catalisadores tolerantes a metales resulta en parte de su capacidad singular para testar las propiedades texturales típicas, accesibilidad y capacidad de un catalizador para craquear moléculas de cargas pesadas.”

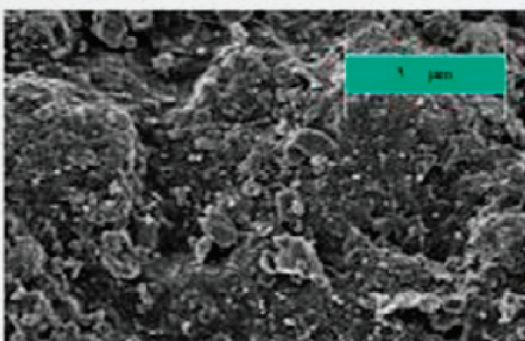
FIGURA 1 // FIGURA 1

Micrografias com microscópio eletrônico de varredura mostrando a relação entre a acessibilidade (AAI) e a morfologia superficial de uma partícula de catalisador.

Micrografias con microscopio electrónico de barradura mostrando la relación entre la accesibilidad (AAI) y la morfología superficial de una partícula de catalizador.

E-cat “Normal”

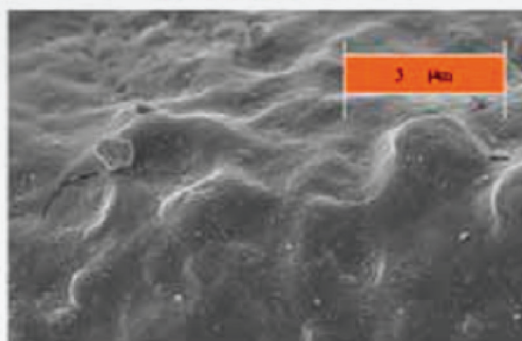
“Normal” E-cat



AAI >5

E-cat com “Nódulos”

“Noduled” E-cat



AAI <2

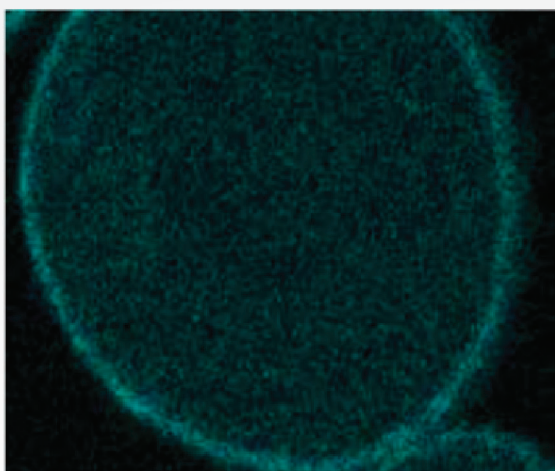
O fenômeno do envenenamento por ferro mostra porque são incompletos os tradicionais métodos estáticos para determinar a arquitetura dos catalisadores. A adsorção de nitrogênio é a técnica mais comum e provê informação sobre a área superficial do catalisador, mesoporosidade, microporosidade e distribuição de tamanho de poro. Estas informações, no entanto, podem ser enganosas, especialmente no que toca ao E-cat. Com o seu diâmetro cinético muito pequeno, o nitrogênio pode penetrar até mesmo nas pequenas aberturas superficiais restantes em um catalisador contaminado, com aspecto vítreo. Além disso, métodos de adsorção utilizam um sistema equilibrado gás-sólido que, inerentemente, falha em levar em conta a difusão. O resultado final é que um refinador precisa saber tanto a porosidade total restante no seu catalisador com base em testes de adsorção quanto a porosidade acessível com base no teste AAI da Albemarle.

El fenómeno del envenenamiento por hierro muestra porque son incompletos los métodos tradicionales estáticos para determinar la arquitectura de los catalizadores. La adsorción de nitrógeno es la técnica más común y provee información sobre el área superficial del catalizador, mesoporosidad, microporosidad y distribución de tamaño de poro. Estas informaciones, entretanto, pueden ser engañosas, especialmente en lo que toca al E-cat. Con su diámetro cinético muy pequeño, el nitrógeno puede penetrar hasta en las pequeñas aberturas superficiales restantes en un catalizador contaminado, con aspecto vítreo. Además de eso, métodos de adsorción utilizan un sistema equilibrado gas sólido que, inerentemente, falla en llevar en cuenta la difusión. El resultado final es que un refinador precisa saber tanto la porosidad total restante en su catalizador con base en tests de adsorción como la porosidad accesible basada en el test AAI de Albemarle.

FIGURA 2 // FIGURA 2

Partícula contaminada com ferro, tal como ilustrada por mapeamento de falsa-cor a partir de análise de raios X por energia dispersiva

Partícula contaminada con hierro, tal como ilustrada por levantamiento de falso color a partir de análisis de rayos X por energía dispersiva





BENEFÍCIOS COMERCIAIS

A Albemarle tem documentados muitos casos comerciais ilustrando uma correlação tangível entre o AAI e o desempenho da Unidade. O exemplo da Figura 3 é um caso emblemático, já que a acessibilidade do catalisador caiu abaixo do "AAI crítico" do refinador: um ponto onde o rendimento de Fondos aumentou notavelmente à medida que a conversão diminuía de modo correspondente.

Este valor crítico de AAI varia de uma Unidade para outra, dependendo da carga, condições operacionais e concepção do catalisador. A Figura 4 é um exemplo comercial que compara um catalisador Premium da Albemarle, de alto AAI, com um catalisador de um concorrente. Esta Unidade de FCC tem rotatividade elevada e completou três comparações de catalisadores em 70 dias.

Ao longo deste período a Unidade correu uma carga com teor de ferro elevado, registrando um teor relativamente estável deste metal no e-cat, cerca de 0,75 % p. Nas três comparações, o refinador testemunhou um aumento na conversão e uma queda no rendimento de Fondos com o catalisador Albemarle.

BENEFICIOS COMERCIALES

Albemarle tiene documentados muchos casos comerciales ilustrando una correlación tangible entre el AAI y el desempeño de la Unidad. El ejemplo de la Figura 3 es un caso emblemático, ya que la accesibilidad del catalizador cayó abajo del "AAI crítico" del refinador: un punto donde el rendimiento de Fondos aumentó notablemente a medida que la conversión disminuía de modo correspondiente.

Este valor crítico de AAI varía de una Unidad para otra, dependiendo de la carga, condiciones operacionales y concepción del catalizador. La Figura 4 es un ejemplo comercial que compara un catalizador Premium de Albemarle, de alto AAI, con un catalizador de un competidor. Esta Unidad de FCC tiene rotatividade elevada y completó tres comparaciones de catalizadores en 70 días.

A lo largo de este periodo la Unidad corrió una carga con tenor de hierro elevado, registrando un tenor relativamente estable de este metal en el e-cat, cerca de 0,75% p. En las tres comparaciones, el refinador atestiguó un aumento en la conversión y una caída en el rendimiento de Fondos con el catalizador Albemarle.

FIGURA 3 // FIGURA 3

A produção de Fondos aumentou dramaticamente quando o AAI caiu abaixo de um valor crítico

La producción de Fondos aumentó dramáticamente cuando el AAI cayó abajo de un valor crítico

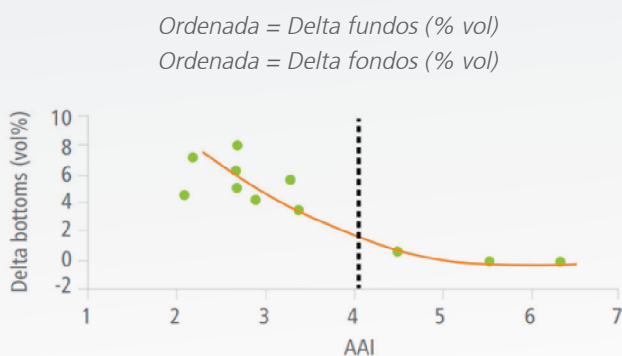


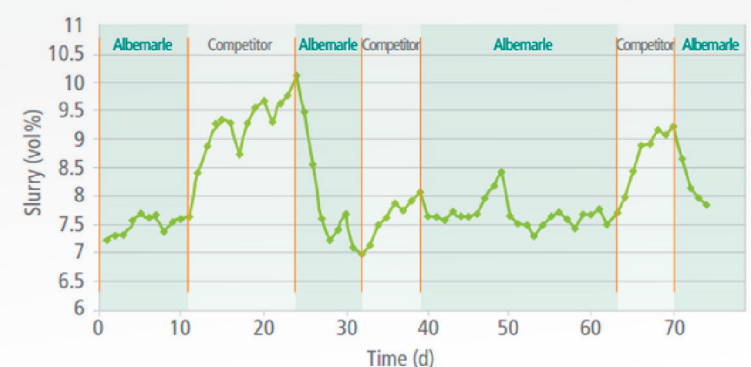
FIGURA 4 // FIGURA 4

A tecnologia da Albemarle para alto AAI mostrou reduções apreciáveis de Fondos em comparação com o catalisador de um concorrente

La tecnología de Albemarle para alto AAI mostró reducciones apreciables de Fondos en comparación con el catalizador de un competidor

Abscisa superior = Concorrente; Abscisa inferior = Tempo;
Ordenada: Fondos (% vol)

Abscisa superior = Competidor; Abscisa inferior = Tiempo;
Ordenada: Fondos (% vol)

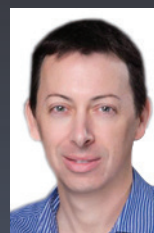


Ryan Nickell é especialista global em aditivos e inteligência competitiva da Albemarle Corporation. Ryan possui bacharelado e doutorado em Engenharia Química pela Universidade americana de Auburn, localizada no estado norte-americano do Alabama. Trabalhando para a Albemarle, em Houston, Texas, ele acumulou mais de 12 anos experiência relacionada à área de FCC.

Ryan Nickell es especialista global en aditivos e inteligencia competitiva de Albemarle Corporation. Ryan posee licenciatura y doctorado en Ingeniería Química por la Universidad americana de Auburn, localizada en el estado norteamericano de Alabama. Trabajando para Albemarle, en Houston, Texas, acumuló más de 12 años de experiencia relacionada al área de FCC.

DADOS DO AUTOR

DATOS DEL AUTOR



Ryan Nickell



FABRICA CARIOCA
DE CATALISADORES

PETROBRAS

Ao Lam Yiu Lau

Pelo profissionalismo e dedicação sempre presentes
nestes 31 anos de convívio.

Com carinho e reconhecimento pelos
serviços prestados à PETROBRAS e à FCC S.A.

Dos amigos da FCC S.A. e do CENPES

Setembro/2016

Fábrica Carioca de Catalisadores presta homenagem ao engenheiro Lam Yiu Lau

■ *Por:* ALINE FONSECA - ANALISTA DE MARKETING - FCC S.A.

Parceiro da Fábrica Carioca de Catalisadores desde o início de suas atividades, o Centro de Pesquisas da Petrobras - CENPES – é um dos complexos de pesquisa aplicada mais importantes do mundo, respondendo pelo desenvolvimento tecnológico nas áreas de exploração, produção e refino de petróleo e gás natural, além de energias renováveis e desenvolvimento sustentável. Localizado desde 1966 no campus da Universidade Federal do Rio de Janeiro, conta uma área total de 308 mil m², mais de 200 laboratórios e cerca de 2000 empregados.

Fábrica Carioca de Catalisadores presta homenaje al ingeniero Lam Yiu Lau

■ *Por:* ALINE FONSECA - ANALISTA DE MARKETING - FCC S.A.

Socio de Fábrica Carioca de Catalisadores desde el inicio de sus actividades, el Centro de investigaciones de Petrobras - CENPES – es uno de los complejos de investigación aplicada más importantes del mundo, respondiendo por el desarrollo tecnológico en las áreas de exploración, producción y refino de petróleo y gas natural, además de energías renovables y desarrollo sustentable. Localizado desde 1966 en el campus de la Universidad Federal de Rio de Janeiro, cuenta con un área total de 308 mil m², más de 200 laboratorios y cerca de 2000 empleados.



O CENPES faz parte da história de sucesso da Fábrica Carioca de Catalisadores, onde, trabalhando em conjunto, contamos com a expertise desses especialistas no desenvolvimento de novos produtos e tecnologias. Este trabalho só é possível com a ajuda de profissionais qualificados e parceiros comprometidos e empenhados na busca de soluções inovadoras adaptadas às novas necessidades de nossos clientes. Um desses profissionais foi o consultor Lam Yiu Lau, que dedicou seus 31 anos de carreira na Petrobras e teve papel fundamental no desenvolvimento tecnológico e no processo de inovação de nossa fábrica.

Em setembro deste ano, Lam recebeu uma homenagem, por sua aposentadoria, dos colegas do CENPES e da Albemarle e dos profissionais José Marcos e César Fraga, Coordenador de Desenvolvimento de Produtos e Consultor Técnico, respectivamente, da FCCS.A., em uma cerimônia especial organizada pela PETROBRAS. Também foi homenageado pela comunidade científica em Brasília em Outubro durante o XI Encontro Norte, Nordeste e Centro-Oeste de Catalise.

Para se obter uma história de sucesso, não basta apenas ter boas ideias ou um bom produto, é necessário criar vínculos saudáveis e duradouros com profissionais comprometidos e parceiros. Com isso, a Fábrica Carioca de Catalisadores agradece pela cooperação e confiança depositada ao longo destes anos e deseja muitas conquistas nesta nova etapa que se inicia.

CENPES forma parte de la historia de suceso de Fábrica Carioca de Catalisadores, donde, trabajando en conjunto, contamos con la expertise de esos especialistas en el desarrollo de nuevos productos y tecnologías. Este trabajo sólo es posible con la ayuda de profesionales calificados y socios comprometidos y empeñados en la búsqueda de soluciones innovadoras adaptadas a las nuevas necesidades de nuestros clientes. Uno de esos profesionales fue el consultor Lam Yiu Lau, que dedicó sus 31 años de carrera en Petrobras y tuvo papel fundamental en el desarrollo tecnológico y en el proceso de innovación de nuestra fábrica.

En septiembre de este año, Lam recibió un homenaje, por su jubilación, de los compañeros de CENPES y de Albemarle y de los profesionales José Marcos y César Fraga, Coordinador de Desarrollo de Productos y Consultor Técnico, respectivamente, de FCCS.A., en una ceremonia especial organizada por PETROBRAS. También fue homenageado por la comunidad científica en Brasilia en Octubre durante el XI Encuentro Norte, Noroeste y Centro Oeste de Catálisis.

Para obtener una historia de suceso, no basta apenas tener buenas ideas o un buen producto, es necesario crear vínculos saludables y duraderos con profesionales comprometidos y socios. Con eso, Fábrica Carioca de Catalisadores agradece por la cooperación y confianza depositada a lo largo de estos años y desea muchas conquistas en esta nueva etapa que se inicia.

Vista aérea do Centro de Pesquisas da Petrobras - CENPES (1963)

Vista aérea del Centro de Investigaciones de Petrobras - CENPES (1963)



Conheça mais sobre o Lam:

Lam Yiu Lau nasceu em Hong Kong em 17/06/1949 onde se graduou, fez doutorado nos Estados Unidos na Universidade de Stanford com Prof. Michel Boudart concluindo em 1978. Veio para o Brasil e trabalhou sete anos no IME (Instituto Militar de Engenharia) no Rio de Janeiro. Ingressou na PETROBRAS em 1985, trabalhando inicialmente na Divisão de Catalisadores, cuja sigla era DICAT, no setor de Desenvolvimento de Catalisadores, que chegou a chefiar por alguns anos.

Nos últimos anos, atuava na gerência de Tecnologia de FCC como consultor sênior. Foi orientador e coorientador de dezenas de dissertações e teses de doutorado, supervisionou inúmeros projetos com diversas universidades brasileiras, perante os quais gozou de muito prestígio. Representante da área de zeólitas junto à Albemarle, onde também fez estágio por cerca de seis meses, é autor de dezenas de patentes na área de zeólitas, catalisadores e aditivos de redução de emissões em FCC. Consultor de vários periódicos internacionais e agências de fomento nacionais. É membro honorário da Sociedade Brasileira de Catálise, que ajudou a fundar.

Sepa más sobre Lam:

Lam Yiu Lau nació en Hong Kong el 17/06/1949 donde se graduó, hizo doctorado en los Estados Unidos en la Universidad de Stanford con el Prof. Michel Boudart concluyendo en 1978. Vino para Brasil y trabajó siete años en el IME (Instituto Militar de Ingeniería) en Rio de Janeiro. Ingresó en PETROBRAS en 1985, trabajando inicialmente en la División de Catalizadores, cuya sigla era DICAT, en el sector de Desarrollo de Catalizadores, que llegó a dirigir por algunos años.


En los últimos años, actuaba en la gerencia de Tecnología de FCC como consultor sénior. Fue orientador y co-orientador de decenas de disertaciones y tesis de doctorado, supervisó innúmeros proyectos con diversas universidades brasileñas, ante los cuales gozó de mucho prestigio. Representante del área de zeolitas junto a Albemarle, donde también fue practicante por cerca de seis meses, es autor de decenas de patentes en el área de zeolitas, catalizadores y aditivos de reducción de emisiones en FCC. Consultor de varios periódicos internacionales y agencias nacionales de fomento. Es miembro honorario de la Sociedad Brasileña de Catálisis, que ayudó a fundar.

Vista aérea do Centro de Pesquisas da Petrobras - CENPES (2012)

Vista aérea del Centro de Investigaciones de Petrobras - CENPES (2012)







Especialista em aditivos da Albemarle, Dr. Ryan Nickell realiza workshop na FCC S.A.

■ *Por:* JOSÉ MARCOS - COORDENADOR DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO - FCC.S.A

O especialista em aditivos e inteligência competitiva da Albemarle Corporation, Dr. Ryan Nickell, conduziu um workshop na semana de 10 a 14 de outubro, a convite da Fábrica Carioca de Catalisadores, sobre aditivos e suas aplicações para o corpo técnico da FCCSA e da Petrobras.



Especialista en aditivos de Albemarle, Dr. Ryan Nickell realiza workshop en FCC S.A.

■ *Por:* JOSÉ MARCOS - COORDENADOR DE DESENVOLVIMENTO DE PRODUTO - FCC.S.A

El especialista en aditivos e inteligencia competitiva de Albemarle Corporation, Dr. Ryan Nickell, condujo un workshop en la semana de 10 a 14 de octubre, por invitación de Fábrica Carioca de Catalisadores, sobre aditivos y sus aplicaciones para el cuerpo técnico de FCCSA y de Petrobras.



O workshop realizado na Fabrica Carioca de Catalisadores foi voltado para estudos de caso e troca de experiências à luz do conhecimento dos respectivos mercados atendidos pela FCC SA e Albemarle. “Este conhecimento é essencial para atualização de nosso corpo técnico e geração de ideias inovadoras, sempre com o foco de atender cada vez melhor o nosso cliente.” – comenta César Fraga, gerente de Marketing da FCCSA.

Foram realizadas também sessões no CENPES (Centro de Pesquisas da Petrobras), uma abordando o mercado de aditivos e suas aplicações e a outra com especialistas em aditivos focada na discussão das linhas de pesquisas dos principais aditivos do portfólio da FCC S.A. e Albemarle: ambientais, para maximização de olefinas e promotores de combustão.

“O intercâmbio tecnológico com especialistas da Albemarle e da Petrobras é sempre enriquecedor, tendo em vista suas perspectivas distintas de mercado e suas visões de atendimento ao cliente. Dr. Ryan Nickell tem um conhecimento amplo na área de aditivos e se dedicou à troca de ideias com nossa equipe. Eu pude participar de todas as etapas de sua visita, o que me proporcionou um aprimoramento técnico único”, afirmou Gabriela Silva, especialista em aditivos na FCCSA.

Além disso, o especialista trouxe ao Brasil um trabalho apresentado no Encontro Anual da AFPM – American Fuel & Petrochemical Manufacturers - em março deste ano, em São Francisco, Califórnia, sobre efeitos dos metais níquel e vanádio na acessibilidade do catalisador.

El workshop realizado en Fabrica Carioca de Catalisadores fue centrado para estudios de caso e intercambio de experiencias a la luz del conocimiento de los respectivos mercados atendidos por FCC SA y Albemarle. “Este conocimiento es esencial para actualización de nuestro cuerpo técnico y generación de ideas innovadoras, siempre con el foco de atender cada vez mejor a nuestro cliente.” – comenta César Fraga, gerente de Marketing de FCCSA.

Fueron realizadas también sesiones en CENPES (Centro de investigaciones de Petrobras), una abordando el mercado de aditivos y sus aplicaciones y la otra con especialistas en aditivos enfocada en la discusión de las líneas de investigación de los principales aditivos del portafolio de FCC S.A. y Albemarle: ambientales, para maximización de olefinas y promotores de combustión.

“El intercambio tecnológico con especialistas de Albemarle y de Petrobras es siempre enriquecedor, teniendo en vista sus distintas perspectivas de mercado y sus visiones de atención al cliente. Dr. Ryan Nickell tiene un amplio conocimiento en el área de aditivos y se dedicó al intercambio de ideas con nuestro equipo. Pude participar de todas las etapas de su visita, lo que me proporcionó un perfeccionamiento técnico único”, afirmó Gabriela Silva, especialista en aditivos en FCCSA.

Además de eso, el especialista trajo a Brasil un trabajo presentado en el Encuentro Anual de AFPM – American Fuel&Petrochemical Manufacturers - en marzo de este año, en San Francisco, California, sobre efectos de los metales níquel y vanadio en la accesibilidad del



Workshop do Dr. Ryan Nickell para a equipe de Serviço Técnico da na FCC S.A.
Workshop del Dr. Ryan Nickell para el equipo de Servicio Técnico en FCC S.A.

Este trabalho, realizado em conjunto com a o SLAC National Accelerator Laboratory, da Universidade de Stanford, e divulgado no início da edição desta revista através de artigo, permitiu novas interpretações sobre este fenômeno usando nanotomografia de raios-X para fazer o mapeamento tridimensional da partícula. Sem dúvida, uma ferramenta inovadora na caracterização do catalisador de FCC.

catalizador. Este trabajo, realizado en conjunto con SLAC National Accelerator Laboratory, de la Universidad de Stanford, y divulgado en el inicio de la edición de esta revista a través de un artículo, permitió nuevas interpretaciones sobre este fenómeno usando nano tomografía de rayos-X para hacer el levantamiento tridimensional de la partícula. Sin duda, una herramienta innovadora en la caracterización del catalizador de FCC.



“Ryan compartilhou seu conhecimento e expertise em aditivos com nossos profissionais, criando oportunidades para atualização técnica e discussão de nosso posicionamento mercadológico. Como parte de nossos serviços técnicos diferenciados, disponibilizamos nessa mesma semana um workshop de aditivos com a Petrobras, no qual contamos com a participação de profissionais da sede e centro de pesquisas, com excelente receptividade. Iniciativas como esta reforçam nossos canais de relacionamento total com o cliente.” – ressalta José Marcos, Coordenador de Desenvolvimento de produtos da FCCSA.

“Ryan compartió su conocimiento y expertise en aditivos con nuestros profesionales, creando oportunidades para actualización técnica y discusión de nuestro posicionamiento mercadológico. Como parte de nuestros servicios técnicos diferenciados, pusimos a disposición en esa misma semana un workshop de aditivos con Petrobras, en el que contamos con la participación de profesionales de la sede y centro de investigaciones, con excelente receptividad. Iniciativas como esta refuerzan nuestros canales de relación total con el cliente.” – resalta José Marcos, Coordinador de Desarrollo de productos de FCCSA.

A Fábrica Carioca de Catalisadores possui uma ampla oferta de aditivos em seu portfólio e, em conjunto com sua acionista Albemarle Corporation oferece a solução na medida certa aos seus clientes quanto à redução de emissões, aumento da rentabilidade e adequação da qualidade dos produtos de suas unidades de craqueamento catalítico fluidizado.

Fábrica Carioca de Catalisadores posee una amplia oferta de aditivos en su portafolio y, en conjunto con su accionista Albemarle Corporation ofrece la solución en la medida cierta a sus clientes cuanto a la reducción de emisiones, aumento de la rentabilidad y adecuación de la calidad de los productos de sus unidades de craqueo catalítico fluidizado.

Portfólio de aditivos da Fábrica Carioca de Catalisadores:



Promotor de combustão sem Platina com baixa emissão de NOx

Promotor de combustión sin platino con baja emisión de NOx



Promotor de combustão com base em Platina

Promotor de combustión con base em Platina



Aditivo para aumento de olefinas leves e octanagem

Aditivo para aumento de olefinas ligeras y octanaje



Aditivo para máxima octana-barril

Aditivo para máximo octano-barril



Aditivo para máxima produção de olefinas leves com baixo efeito de diluição

Aditivo para máxima producción de olefinas ligeras con bajo efecto de dilución



Aditivo para maximização de olefinas leves e octanagem em unidades com problemas de fluidização

Aditivo para maximización de olefinas ligeras y octanaje en unidades con problemas de fluidización



Aditivo para aumento de atividade de inventários de UFCCs

Aditivo para aumento de actividad de inventarios de UFCCs



Aditivo para redução de SOx altamente resistente ao atrito

Aditivo para reducción de SOx altamente resistente al atrito

Saiba mais em nosso website www.fccsa.com.br na seção 'Produtos'



Novo Gerente Comercial assumirá a área de Marketing da FCC S.A.

■ *Por:* ALINE FONSECA - ANALISTA DE MARKETING - FCC S.A.

A partir do dia 16 de Janeiro deste ano, a área de Marketing da Fábrica Carioca de Catalisadores está sob nova liderança, com a vinda de um novo gerente, Fernando Luis Weber.

Nuevo Gerente Comercial asumirá el área de Marketing de FCC S.A.

■ *Por:* ALINE FONSECA - ANALISTA DE MARKETING - FCC S.A.

A partir del día 16 de enero de este año, el área de Marketing de Fábrica Carioca de Catalisadores está bajo un nuevo liderazgo con la venida de un nuevo gerente, Fernando Luis Weber.



Fernando é graduado em Engenharia Química pela PUC/RS e pós-graduado em Gestão Empresarial pela FGV/RS. Iniciou sua carreira em 1985 na área industrial da Copesul – Companhia Petroquímica do Sul (adquirida pela Braskem em 2007), desenvolvendo sua carreira de forma progressiva ao longo dos 31 anos de permanência na empresa.

Deste período, Fernando possui 21 anos de expertise na área comercial, sendo responsável por negócios tanto no Brasil quanto em outros países da Europa, Estados Unidos, Argentina e Ásia e também atuado ativamente na gestão da Logística da empresa, definindo estratégias de negócios, negociando contratos com clientes e também como palestrante em seminários internacionais de Petroquímica.

Com uma vasta bagagem no mercado internacional, Fernando trabalhou durante três anos em Roterdã/Holanda, sendo responsável pelos negócios de petroquímicos básicos e pelo escritório da Braskem na Europa. Após esta conquista, seu posterior e último cargo na empresa foi como Gerente Comercial de Olefinas, sendo na área de negócios de petroquímicos básicos de Olefinas no Brasil e na Argentina.

A chegada de Fernando na Gerência de Marketing da Fábrica Carioca de Catalisadores faz parte de uma estratégia da empresa com foco maior na área comercial, sendo um dos principais objetivos a reconquista do Market Share no mercado internacional.

Fernando es graduado en Ingeniería Química por la PUC/RS y post graduado en Gestión Empresarial por la FGV/RS. Empezó su carrera en 1985 en el área industrial de Copesul – Compañía Petroquímica do Sul (adquirida por Braskem en 2007), desarrollando su carrera de forma progresiva a lo largo de los 31 años de permanencia en la empresa.

De este período, Fernando posee 21 años de expertise en el área comercial, siendo responsable por negocios tanto en Brasil como en otros países de Europa, Estados Unidos, Argentina y Asia y también actuando activamente en la administración de la Logística de la empresa, definiendo estrategias de negocios, negociando contratos con clientes y también como conferencista en seminarios internacionales de Petroquímica.

Con un vasto bagaje en el mercado internacional, Fernando trabajó durante tres años en Róterdam/Holanda, siendo responsable por los negocios de petroquímicos básicos y por la oficina de Braskem en Europa. Después de esta conquista, su posterior y último cargo en la empresa fue como Gerente Comercial de Olefinas, siendo en el área de negocios de petroquímicos básicos de Olefinas en Brasil y en Argentina.

La llegada de Fernando a la Gerencia de Marketing de Fábrica Carioca de Catalisadores forma parte de una estrategia de la empresa con foco mayor en el área comercial, siendo uno de los objetivos principales la reconquista del MarketShare en el mercado internacional.

“É com muita satisfação que passo a integrar a equipe da FCC S.A. Espero que possamos, em conjunto com as demais áreas da empresa, atender as expectativas de nossos clientes. Vamos continuar trabalhando na busca de soluções e novas ideias, que construam valor para toda cadeia de negócios”. – ressaltou Fernando.

“Es con mucha satisfacción que paso a integrar el equipo de FCC S.A. Espero que podamos, en conjunto con las demás áreas de la empresa, atender a las expectativas de nuestros clientes. Vamos a continuar trabajando en la búsqueda de soluciones y nuevas ideas, que construyan valor para toda cadena de negocios”. – resaltó Fernando.

César Martins Fraga, que ocupava a gerência de Marketing, passará a reforçar o corpo técnico da empresa, assegurando a qualidade e, principalmente, o bom atendimento aos clientes da FCC S.A.

César Martins Fraga, que ocupaba la gerencia de Marketing, pasará a reforzar el cuerpo técnico de la empresa, asegurando la calidad y, principalmente, la mejor atención a los clientes de FCC S.A.

Temos certeza que nossa empresa e nossos clientes muito se beneficiarão com esta mudança, confiando na competência de ambos profissionais e, aproveitamos a oportunidade, para desejar muito sucesso em suas novas funções!

¡Estamos seguros de que nuestra empresa y nuestros clientes se beneficiarán mucho con este cambio, confiando en la competencia de ambos profesionales y aprovechamos esta oportunidad para desear mucho éxito en sus nuevas funciones!



FCC S.A.: alta performance com menor impacto ambiental

■ *Por:* SARAH AMARAL - ANALISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL - FCC S.A.

Gerar rentabilidade para o cliente e aumentar o desempenho do produto são metas sempre presentes nas formulações da Fábrica Carioca de Catalisadores S.A. Além destas diretrizes, não perdemos de vista o cuidado com a preservação do meio ambiente e a forma de produzir e de utilizar os recursos com sustentabilidade.

FCC S.A.: alta performance con menor impacto ambiental

■ *Por:* SARAH AMARAL - ANALISTA DE RESPONSABILIDADE SOCIAL - FCC S.A.

Generar rentabilidad para el cliente y aumentar el desempeño del producto son metas siempre presentes en las formulaciones de Fábrica Carioca de Catalisadores S.A. Además de estas directrices, no perdemos de vista el cuidado con la preservación del medio ambiente y la forma de producir y de utilizar los recursos con sustentabilidad.



Esta preocupação permeia toda a nossa cadeia produtiva, desde o fornecedor ao produto entregue nas refinarias. Por isso, a FCC S.A. baseia-se no conceito da ecoeficiência e, para praticá-lo, estabelece interações com outras empresas, melhorias nos processos produtivos, investe em inovação tecnológica e na conscientização da força de trabalho e da comunidade do entorno, de forma a atender às demandas sociais, ambientais e econômicas da empresa e da sociedade.

UMA ATUAÇÃO ECOEFICIENTE:

Um exemplo de atuação ecoeficiente é a parceria com fornecedores de matérias-primas, que se instalaram em locais próximos à unidade de produção da Fábrica Carioca de Catalisadores S.A. Com isso, conseguimos otimizar nosso processo produtivo, no preparo antecipado de soluções químicas e proporcionar ganhos econômicos, além de evitar riscos ambientais, utilizando saídas diferenciadas para a transferência destes materiais.

NOSSA CADEIA DE SUPRIMENTOS:

Na cadeia de suprimentos, há o aproveitamento das carretas que trazem matéria-prima para FCC S.A., retornando com produto (conforme figura 1), cuja operação é denominada 'Logística Reversa'. Outro exemplo é o aproveitamento da carreta na entrega do produto, que retorna com flushing à FCC S.A. (conforme figura 2) ou destinado à cimenteira.

Esta preocupación permea toda nuestra cadena productiva, desde el proveedor al producto entregado en las refineras. Por eso, FCC S.A. se basa en el concepto de la ecoeficiencia y, para practicarlo, establece interacciones con otras empresas, mejoras en los procesos productivos, invierte en innovación tecnológica y en la concienciación de la fuerza de trabajo y de la comunidad del entorno, de manera a atender a las demandas sociales, ambientales y económicas de la empresa y de la sociedad.

UNA ACTUACIÓN ECOEFICIENTE:

Un ejemplo de actuación ecoeficiente es la sociedad con proveedores de materias primas, que se instalaron en locales cercanos a la unidad de producción de Fábrica Carioca de Catalisadores S.A. Con eso, conseguimos optimizar nuestro proceso productivo, en el preparo anticipado de soluciones químicas y proporcionar ganancias económicas, además de evitar riesgos ambientales, utilizando salidas diferenciadas para la transferencia de estos materiales.

NUESTRA CADENA DE ABASTAECIMIENTOS

En la cadena de abastecimientos, hay el aprovechamiento de los camiones que traen materia prima para FCC S.A., retornando con producto (conforme figura 1), cuya operación es denominada 'Logística de Flete Casado'. Otro ejemplo es el aprovechamiento del camión en la entrega del producto, que retorna con flushing a FCC S.A. (conforme figura 2) o destinado a la cementera, lo que llamamos de Logística Reversa.



NOSSO PROCESSO PRODUTIVO:

No processo produtivo, alguns ganhos também são expressivos. A redução de emissão de gases de efeito estufa é um deles. Com investimentos em melhorias operacionais de sistemas e equipamentos, houve redução no consumo de energia elétrica e gás natural, o que ocasionou o alcance deste resultado. Além disso, a FCC S.A. contribui para a redução de emissão de particulados (poeira resultante do processo produtivo, produto inerte), por meio da melhoria nos controles operacionais e da maior eficácia nas manutenções preventivas de equipamentos. Outro ponto importante foi a substituição da tecnologia de produção, que reduziu a emissão de DBO (Demanda Bioquímica de Oxigênio) nos efluentes líquidos da fábrica.

NOSSA GESTÃO:

A conscientização da força de trabalho da Fábrica Carioca de Catalisadores em prol da Sustentabilidade é fortalecida através de programas internos e de uma gestão adequada de descarte de resíduos, por meio do Programa de Coleta seletiva, que garante 85% de resíduos produzidos em nossa unidade, reciclados.

NUESTRO PROCESO PRODUCTIVO:

En el proceso productivo, algunos cuidados ambientales también son expresivos. La reducción de emisión de gases de efecto estufa es uno de ellos. Con inversiones en mejoras operacionales de sistemas y equipamientos, hubo reducción en el consumo de energía eléctrica y gas natural, lo que ocasionó el alcance de la utilización más sustentable de esos recursos. Además, FCC S.A. contribuye para la reducción de emisión de particulados (polvo resultante del proceso productivo, producto inerte), por medio de la mejoría en los controles operacionales y de la mayor eficacia en las mantenencias preventivas de equipamientos. Otro punto importante fue la sustitución de la tecnología de producción, que redujo la emisión de DBO (Demanda Bioquímica de Oxígeno) en los efluentes líquidos de la fábrica.

NUESTRA GESTIÓN:

La concienciación de la fuerza de trabajo de Fábrica Carioca de Catalisadores en pro de la Sustentabilidad es fortalecida a través de programas internos y de una gestión adecuada de descarte de residuos, por medio del Programa de Colecta selectiva, que garantiza 85% de residuos producidos en nuestra unidad, reciclados.



NOSSOS PRODUTOS:

Além da preocupação ambiental no desenvolvimento de seus processos internos e, alinhada a um modelo forte de gestão, a Fábrica Carioca de Catalisadores mantém em seu portfólio produtos e aditivos que reduzem a emissão de gases nocivos para a atmosfera. Confira abaixo alguns deles e seus impactos:

NUESTROS PRODUCTOS:

Además de la preocupación ambiental en el desarrollo de sus procesos internos y, alineada a un modelo fuerte de gestión, Fábrica Carioca de Catalisadores mantiene en su portafolio productos y aditivos que reducen la emisión de gases nocivos para la atmósfera. Confiera abajo algunos de estos productos y sus impactos:

Promotor de combustão sem platina



Promotor de combustión sin platino

Promotores de combustão são aditivos adicionados ao inventário da UFCC com o objetivo de catalisar a oxidação de CO a CO₂.

Esta reação é exotérmica e, quando ocorre na fase diluída, ciclone ou linha de gases, produz a pós-combustão (*after-burning*), fenômeno que, dentre outros problemas, pode causar o dano metalúrgico de partes da unidade ou severas restrições operacionais.

Promotores de combustão tradicionais, a base de platina, aumentam a oxidação do NO a partir de intermediários nitrogenados reduzidos, conduzindo a um aumento na geração de NO_x, gases tóxicos que contribuem para a degradação da camada de ozônio.

Tendo em vista este efeito nocivo ao meio ambiente, a FCC S.A. e a Albemarle possuem em seu portfólio, o aditivo ElimiNO_x, responsável por trabalhar como promotor de combustão sem platina que atenua o *after-burning* na fase diluída do regenerador, de maneira mais efetiva, sem aumentar as emissões de NO_x, como fazem os promotores convencionais baseados em platina.

Promotores de combustión son aditivos adicionados al inventario de la UFCC con el objetivo de catalizar la oxidación de CO a CO₂.

Esta reacción es exotérmica y, cuando ocurre en la fase diluida, ciclón o línea de gases, produce la post combustión (*after-burning*), fenómeno que, de entre otros problemas, puede causar daño metalúrgico de partes de la unidad o severas restricciones operacionales.

Promotores de combustión tradicionales, a base de platino, aumentan la oxidación del NO a partir de intermediarios nitrogenados reducidos, conduciendo a un aumento en la generación de NO_x, gases tóxicos que contribuyen para la degradación de la camada de ozono.

Teniendo en vista este efecto nocivo al medio ambiente, FCC S.A. y Albemarle poseen en su portafolio, el aditivo ElimiNO_x, responsable por trabajar como promotor de combustión sin platino que atenúa el *after-burning* en la fase diluida del regenerador, de manera más efectiva, sin aumentar las emisiones de NO_x, como hacen los promotores convencionales basados en platino.

Aditivos redutores de emissões de SOx



Aditivos redutores de emissões de SOx

A UFCC é a unidade que mais emite óxidos de enxofre (SOx) em uma refinaria, que são os maiores contaminantes atmosféricos e precursores da chuva ácida. Uma medida mitigadora importante é o uso de aditivos para a redução de emissões de SOx, que reduzem as emissões sem a necessidade de investimentos em equipamentos de abatimento de gases.

O aditivo captura o enxofre no regenerador e o libera no reator como H₂S junto com os produtos de craqueamento.

A FCC S.A. e a Albemarle contam com uma linha de aditivos que possuem excelente desempenho na redução de emissão de óxidos de enxofre além de baixa emissão de material particulado, que permite a conformidade com a legislação ambiental.

A Fábrica Carioca de Catalisadores assume seu papel no compromisso global de apoiar esforços contra alterações climáticas e preservar o meio ambiente para gerações futuras. Junte-se a nós!

UFCC es la unidad que más emite óxidos de azufre (SOx) en una refinería, que son los mayores contaminantes atmosféricos y precursores de la lluvia ácida. Una medida mitigadora importante es el uso de aditivos para la reducción de emisiones de SOx, que reducen las emisiones sin la necesidad de inversión en equipamientos de abatimiento de gases.

El aditivo captura el azufre en el regenerador y lo libera en el reactor como H₂S junto con los productos de craqueo.

FCC S.A. y Albemarle cuentan con una línea de aditivos que poseen excelente desempeño en la reducción de emisión de óxidos de azufre además de baja emisión de material particulado, que permite la conformidad con la legislación ambiental.

Fábrica Carioca de Catalisadores asume su papel en el compromiso global de apoyar esfuerzos contra alteraciones climáticas y preservar el medio ambiente para generaciones futuras. ¡Júntese a nosotros!



A Fábrica Carioca de Catalisadores deseja que o novo ano seja repleto de novas ideias e conquistas!

¡Fábrica Carioca de Catalisadores desea que el nuevo año sea repleto de nuevas ideas y conquistas!



Que em 2017 você tenha a liberdade para sonhar, imaginar e criar um futuro melhor para você e seus planos. Em todas as ideias que nós pudermos contribuir, conte com a nossa paixão por inovar e renovar o seu sucesso!

Isso é o que move a Fábrica Carioca de Catalisadores.

Que en 2017 usted tenga la libertad para soñar, imaginar y crear un futuro mejor para usted y para sus planos. ¡En todas las ideas en que podamos contribuir, cuente con nuestra pasión por innovar y renovar su suceso!

Eso es lo que mueve Fábrica Carioca de Catalisadores.



**FÁBRICA CARIOCA
DE CATALISADORES**