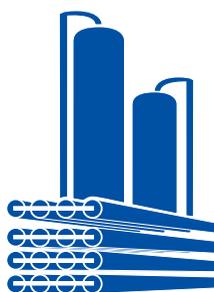


Optimización de resultados y nuevas tecnologías



I^{ras} Jornadas Técnicas
Sobre Acondicionamiento
del Gas Natural

Las jornadas estuvieron orientadas a fomentar el intercambio de conocimientos, opiniones y experiencias entre técnicos, ingenieros, supervisores y operadores de plantas de tratamiento de gas natural. Organizado por el IAPG (Seccional Comahue), el evento convocó a más de doscientos asistentes que tuvieron la oportunidad de participar, dialogando en forma directa con los principales exponentes de las empresas de ingeniería y diseño de plantas de acondicionamiento de gas que están operando en la Argentina y con representantes de importantes empresas del exterior.

Las 1° Jornadas Técnicas sobre Acondicionamiento de Gas Natural que se desarrollaron en la ciudad de Neuquén entre el 17 y el 20 de octubre de 2004 tuvieron por objeto fomentar el intercambio de conocimientos, opiniones y experiencias entre técnicos, ingenieros, supervisores y operadores de plantas de tratamiento de gas natural, dentro de un ámbito propicio para la realización de exposiciones, conferencias sobre nuevas tecnologías a cargo de especialistas y presentaciones de trabajos técnicos de excelente nivel, realizados por profesionales destacados de sólida formación académica que fueron cuidadosamente seleccionados por el Comité Técnico.

También hubo mesas redondas en las cuales los asistentes tuvieron la oportunidad de participar, dialogando en forma directa con los principales exponentes de las empresas de ingeniería y diseño de plantas de acondicio-

namiento de gas que están operando en la Argentina, contando también con representantes de importantes empresas del exterior.

El alcance de los temas comprendió la selección de los procesos de tratamiento de gas adecuado, los diseños de proceso y equipos, la puesta en marcha y optimización, los sistemas avanzados en el control y reporte de parámetros y procesos, los sistemas de gestión, la seguridad y medio ambiente, el control de la corrosión, los problemas operativos y las mejoras, la eficiencia y los tipos de sistemas filtrantes utilizados, el mantenimiento de plantas de proceso y el control de calidad. Las jornadas estuvieron orientadas a fomentar el intercambio de conocimientos, opiniones y experiencias entre técnicos, ingenieros, supervisores y operadores de plantas de tratamiento de gas natural.

Las cenas de camaradería, el trato cordial y las oportu-

Trabajos técnicos destacados

Lo que sigue es un resumen de los seis mejores trabajos técnicos que se expusieron a lo largo de las 1° Jornadas Técnicas de Acondicionamiento de Gas Natural en Neuquén:

Disposición final de CO₂ en planta de tratamiento con aminas Loma La Lata.

Luis Torraca, Carlos Gorosito, Carlos Labadie, Miguel A. Sánchez (Repsol YPF)

El trabajo tiene como objetivo la introducción al planteamiento de la problemática ambiental para el caso de las emisiones de CO₂, residuo de una planta de endulzamiento con aminas en el yacimiento gasífero Loma La Lata.

Se analizarán las soluciones técnicamente factibles a la disposición final de los desechos de CO₂ en una planta de este tipo con un primer acercamiento a las tecnologías actualmente disponibles, sus limitaciones y la evaluación de los costos asociados para este tipo de proyectos.

Se incorporarán comentarios sobre primeras experiencias a la creación de un nuevo mercado de servicios ambientales y de desarrollo para el intercambio de certificados de reducción de emisiones y su aplicabilidad como factor de financiamiento en la concreción de proyectos de no emisión carbónica.

Se presentará al rescate de CO₂ como un nuevo valor añadido a la producción de las empresas energéticas como herramienta de estímulo a la utilización de tecnologías limpias, además de ser nuevas impulsoras de los negocios del sector ambiental.

Finalmente, se comentarán otras experiencias similares realizadas dentro del ámbito de la compañía Repsol YPF en distintas locaciones.

Experiencias operativas en unidad de endulzamiento por aminas de la planta de gas San Alberto: corrosión por contaminación con oxígeno y degradación de aminas
Mauricio Meineri (Petrobras Bolivia SA), Ulises Cruz (Ineos Oxide LLC GAS/SPEC Technology Group)

El trabajo describe las experiencias operativas en la planta de gas de San Alberto, operada por Petrobras Bolivia SA (PEB) situada cerca de Yacuiba, Bolivia. Una corrosión severa fue evaluada y encontrada en equipos de la unidad de aminas que utilizan aminas MDEA formuladas. Las causas básicas encontradas son varias y se evaluaron por separado para poder tratarlas efectivamente.

La contaminación de la amina con oxígeno (O₂) resultó en degradación de la amina formulada MDEA a bicina y sales termoestables (*heat stable amine salts*, HSAS).

La degradación térmica de la amina formulada MDEA con CO₂ forma productos secundarios tales como BHEP, HEOD y THEED, de naturaleza corrosiva.

La presentación explica los problemas asociados tanto con O₂ y la degradación de la amina MDEA para formar bicina y HSAS, los asociados con la degradación térmica, así como algunos aspectos relevantes del diseño y la operación que no fueron tenidos en cuenta en forma temprana en el proyecto.

También se describe el plan de acción trazado por PEB e Ineos para resolver los varios problemas presentes, presentando soluciones para el secuestro de O₂, el control de las HSAS, las mejoras varias al diseño de la planta y la revisión de los procedimientos operativos.

Mejora continua en el tratamiento de gas con alto contenido de CO₂

Roberto Betancur, Pablo Trovarelli (Petrobrás Santa Fe SRL)

La puesta en marcha y el procesamiento de un yacimiento gasífero con alto contenido de CO₂ se debe focalizar en varios objetivos centralizados en obtener los productos finales (gas y condensado) en especificaciones de venta al menor costo operativo posible. La elección del sistema de endulzamiento de Sierra Chata fue un tema previo al inicio de la explotación del yacimiento. Posteriormente existió una serie de factores generados por la evolución de los fluidos, de sus composiciones y mezclas, que tuvieron que ser analizados sobre la marcha tomando acciones directas sobre el equipamiento a fin de adaptarlo y conseguir su mejor *performance*, optimizando la rentabilidad de la inversión. El yacimiento Sierra Chata ingresa en producción en abril de 1995. Con la perforación sucesiva de nuevos pozos se incrementa el potencial de producción de gas y también el contenido de gas ácido, alcanzando valores de CO₂ muy dispersos, con pozos de bajas concentraciones de CO₂ y otras zonas o arenas de alto contenido de CO₂. La demanda de gas del mercado condujo a elaborar un plan de acción para aumentar la capacidad de tratamiento, siendo importante la



experiencia de la puesta en marcha inicial para la aplicación del concepto de mejora continua. Las modificaciones de planta se ejecutan en 5 (cinco) fases de montaje. En cada una de estas fases se realiza un análisis integral de todas las variables que intervienen en el sistema y se toma la definición acorde a la optimización de la rentabilidad.

El acondicionamiento del gas según diseño original contemplaba un sistema de circulación de aminas para la eliminación del CO₂ y unidades LTS para deshidratación y condensación de hidrocarburos. Posteriormente, se realizaron revamping de equipos, distribución de pozos por su contenido de CO₂ en líneas de conducción y manifolds, montaje de una planta de aminas adicional y el montaje de un sistema de membranas, incrementando finalmente en más de 300% la capacidad de endulzamiento de gas. El trabajo presentado puntualizó los criterios e indicadores utilizados en cada una de estas fases que permitieron utilizar al máximo los equipos y mejorar la rentabilidad de las inversiones.

Distribución del mercurio en las plantas de procesamiento de gas

Peter J. H. Carnell, Neil Eckersley (Johnson Matthey)

Actualmente, el mercurio es reconocido como un contaminante serio de las corrientes de hidrocarburos que debe ser eliminado para evitar la corrosión de los equipos y la contaminación de los catalizadores, satisfaciendo así las normativas medioambientales. Pocos son los datos publicados sobre la distribución del mercurio en las plantas de procesamiento de gas y su monitoreo y eliminación han tendido a efectuarse sólo en las corrientes de alimentación y de productos específicos. Los relevamientos diversos realizados en varias plantas muestran la distribución del mercurio en todas las corrientes de proceso gaseosas y líquidas y los cambios producidos en la concentración con el tiempo. Se proporcionan detalles acerca de los

procedimientos analíticos y de muestreo utilizados para los niveles de mercurio encontrados. Estos cubren las corrientes de alimentación y de productos junto con la distribución en la unidad de lavado con aminas, el tamiz molecular y los secadores de glicol, la unidad de recuperación de azufre y agua producida. La evaluación de estos datos permite la selección de la ubicación óptima para la unidad de remoción de mercurio (MRU) y la elección de la tecnología más adecuada para cualquier planta dada. Además, se proporcionan datos sobre la operación de las MRU y el reciclado de los absorbentes usados.

Proceso de turboexpansión con control del punto de rocío: una solución para yacimientos de alta presión

Jorge H. Foglietta (Lummus Process Technology-Randall Gas Technologies, Houston, Texas, Estados Unidos)

Las unidades de control de punto de rocío clásicas cuentan típicamente con refrigeración por propano para lograr la especificación del gas y los puntos de rocío deseados. Se trata de la respuesta correcta para aquellos yacimientos de gas donde la presión operativa de la planta se encuentra por debajo del punto crítico de la mezcla de gas (cricondenbar). Además, es la que implica menos costos.

No obstante, cuando el gas que ha de procesarse se encuentra por encima de las condiciones críticas, el procesador no puede ajustar el punto de rocío por falta de condensación del gas, a menos que la presión se reduzca a un punto donde el gas pueda ser manejado adecuadamente.

Otra buena razón para la utilización del proceso de turboexpansión es la necesidad de ahorrar espacio y peso. Las aplicaciones de costa afuera constituyen un ejemplo típico. Los turboexpansores han sido utilizados en forma muy eficaz para el ajuste del punto de rocío del gas en las condiciones antes indicadas. Las aplicaciones más conocidas son las de costa afuera (Mar del Norte, sureste de Asia, etcétera).

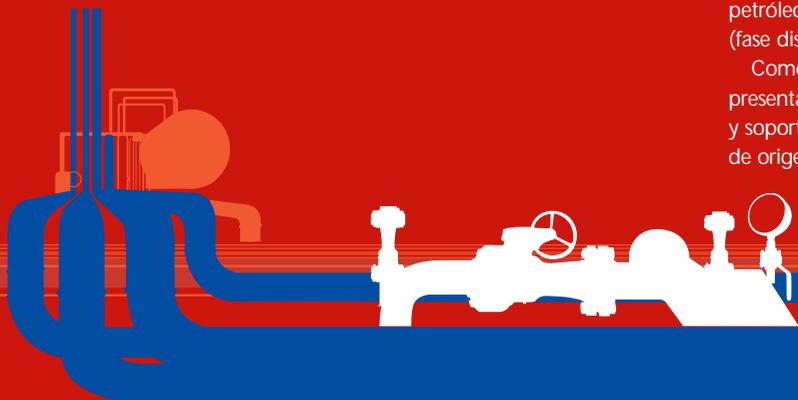
Este artículo examina el empleo del turboexpansor para aplicaciones relacionadas con el punto de rocío y presenta un esquema de procesamiento nuevo que simplifica el enfoque clásico permitiendo un mejor aprovechamiento de la operación del turboexpansor para recuperar la presión del gas que se está procesando. Este artículo describe las opciones de diseño de los equipos y los diferentes diagramas de flujo de proceso.

Separación de hidrocarburos emulsionados en agua con membranas inorgánicas nacionales

Laura G. Fernández, Carlos Orlando Soria, María de la Peña Sánchez (Universidad Nacional del Comahue, UNC), Alfredo Dionisio Abdala (INSE SRL)

El tratamiento de emulsiones oleosas, conocidas como inversas, es de interés tanto en la industria del procesamiento de gas como del petróleo con el objeto de separar los hidrocarburos emulsionados (fase discontinua) del agua (fase continua).

Como tecnología alternativa a las convencionales, en este trabajo se presentará la performance de membranas cerámicas de microfiltración y soportes macroporosos de alúmina modificados superficialmente de origen nacional para lograr la separación por filtración.



nidades turísticas que se ofrecían, brindaron a cada asistente y a sus acompañantes el complemento ideal para una óptima estadía en ese pintoresco y atractivo lugar de la Patagonia argentina.

Finalmente, expresamos que el evento, organizado por las Comisiones de Transporte y tratamiento de gas y de Producción del Instituto Argentino del Petróleo y del Gas y por la Comisión Técnica de su Seccional Comahue, ha alcanzado con solvencia los objetivos prefijados.

Un poco de historia

Desde hace más de treinta años el IAPG viene organizando congresos y jornadas técnicas sobre temas relacionados con la producción y el tratamiento del gas natural, comenzando en el año 1972 con el 1º Simposio latinoamericano sobre Acondicionamiento y Recuperación de Hidrocarburos del Gas Natural realizado en Mar del Plata. En el año 1984 tuvo lugar en San Martín de los Andes la primera edición del Congreso latinoamericano del Gas. La segunda edición de este congreso se realizó en Salta en el año 1992 y, la tercera, en Buenos Aires en el año 1995.

Entre tanto, también se realizaron otros eventos como

las Jornadas técnicas sobre Explotación de Yacimientos Gasíferos (Vespucio, Salta, 1987), las Jornadas técnicas sobre Operación de Plantas de Gas (Neuquén, 1990), el Congreso austral de Gas (Río Grande, Tierra del Fuego, 1997), las 1º Jornadas de Operación y Mantenimiento de Plantas de Aminas (Tartagal, Salta, 2002), las 1º Jornadas latinoamericanas sobre Compresión de Gas Natural (Tartagal, Salta, 2003) y dos Jornadas sobre Instalaciones de Superficie (Neuquén, durante los años 1993 y 2003).

Pero hoy más que nunca se hacía necesario fortalecer la capacitación de los operadores de las distintas compañías, pues la participación del gas natural en el balance energético argentino es muy alta (alcanza un valor del orden del 48%), muy superior a la que se evidenciaba en otros tiempos y, además, los requerimientos tecnológicos, la evolución de los yacimientos en la Argentina y los nuevos desarrollos exploratorios –que deben ir cada vez a niveles más profundos, en los cuales los gases presentes poseen mayor proporción de componentes ácidos respecto del promedio histórico– hacen que la actividad del acondicionamiento del gas natural se encuentre inmersa en un proceso de mejora continua, sin duda necesaria para optimizar los resultados. De allí la especial importancia de realizar reuniones o jornadas que aborden esta temática.

El Concession Handbook está realizado en un versátil formato digital que permite consultar e imprimir el contenido del CD en forma completa y de manera sencilla y rápida. Cada entrega (3 al año) se acompaña con un mapa impreso (90 cm x 180 cm.) de las concesiones en Argentina.

Concesiones:

- *Régimen legal para la Industria del Gas y del Petróleo
- *Tipos de contratos, permisos y concesiones vigentes
- *Tablas contractuales y de producción con múltiples entradas y vínculos
- *Información detallada para cada área/block :
 - Información general (cuenca, provincia, leyes, etc)
 - Coordenadas
 - Mapa de Ubicación
 - Superficie, operador, compañías participantes y % de participación
 - Régimen legal y regulaciones aplicables
 - Restituciones
 - Compromisos de trabajo
 - Reservas y Producción.
 - Regalías, derechos, etc.



Información detallada de 73 pozos exploratorios perforados en el 2001 conteniendo:

- *Fichas técnicas para cada pozo
- *Compañía, Nombre del Pozo, Area, Nombre del Campo, Cuenca, Provincia
- *Coordenadas y Sistema de coordenadas
- *Cota, Referencia de Profundidad, Profundidad total, Fecha de inicio y Final de: Perforación y de Terminación, unidad objetivo, compañía perforadora, estatus y comentarios
- *Punzados: Tope, base, formación, estimulación, producción inicial de petróleo, gas y agua. Datos de terminación.
- *Mapa de Ubicación General (A4)
- *Mapas detallados de las cuencas: Noroeste, Neuquina y Austral y del Golfo San Jorge.

Mapa de Concesiones de Argentina
(En papel recubierto y a color 90 cm x 180 cm)

- *Bloques Productivos
- *Bloques Exploratorios
- *Situación Actual de los bloques (libres, operadas, en proceso de reversión, etc.)
- *Yacimientos y ductos principales (gasoductos, oleoductos, poliductos y gasoductos proyectados).

*Instituto Argentino del Petróleo y del Gas.
Maipú 645- (C1006ACG)- Ciudad de Buenos Aires
Argentina.
Tel.: (54-11) 4325-8008- Fax: (54-11) 4393-5494
E-Mail: rlopez@iapg.org.ar*