

PUESTA EN MARCHA Y OPTIMIZACION NUEVA UNIDAD DE PROCESO

**Silvio Marcelo Gaido
Dino Lain Tejerina
Omar Oscar Velazquez**

PANAMERICAN ENERGY

1. Introducción

La unidad de gestión Acambuco esta situada en el norte de la provincia de Salta, en la localidad de Aguaray. Posee dos plantas de acondicionamiento de gas y condensado. La primera en entrar en servicio fue la unidad de Endulzamiento y Dew Point “Piquirenda”, con una capacidad de proceso de 5.5 MMSCMD, y la recientemente puesta en servicio Long Term Test (LTT) de deshidratación con trietilenglicol (TEG) con una capacidad de proceso de 3.2 MMSCMD.

Sobre esta última se desarrolla el presente trabajo. La planta LTT fue concebida para el tratamiento del gas del nuevo yacimiento Macueta en forma provisional. El objetivo era el de adecuar el contenido de humedad del gas y estabilizar los hidrocarburos líquidos para su almacenamiento y posterior entrega a ventas.

El mismo carácter provisional de la planta exigió la adecuación de los servicios auxiliares de la planta Piquirenda para el abastecimiento de LTT.

La nueva unidad de proceso permitió además dar solución a problemas de la ya en servicio Piquirenda, como la capacidad de compresión de reciclo de gas de estabilización que se encontraba por sobre su capacidad.

Ante la incorporación de la nueva planta, el sistema de venteos debió ampliarse, dado que las capacidades se verían ampliamente superadas ante una contingencia.

Por otro lado ante la composición más rica del gas se presentaba la opción de realizar “mezclas” de los gases de los distintos yacimientos con el fin de obtener mayores cantidades de condensados del gas del yacimiento San Pedrito.

La realidad social de la zona se transformo en un punto a tratar; dado que la misma situación de la región genera, ante proyectos de gran envergadura, una expectativa que conlleva a conflictos mayores por fuentes de empleo; esto ocasionado por el alto índice de desocupación que existe en las localidades vecinas al proyecto.

Otro gran desafío presentado por la nueva planta, no menor por cierto, fue que la construcción y puesta marcha no fue Llave en Mano sino que corría por cuenta de PANAMERICAN ENERGY (PAE) Por Administración, dada las condiciones antes mencionadas se conformo un grupo de trabajo que estaba integrado por los sectores Ingeniería de procesos, Obras ,Producción y Mantenimiento para hacer frente a las distintas dificultades y proponer, analizar y llevar adelante mejoras que optimizarán el funcionamiento de la planta de LTT.

El sector de seguridad industrial debió adecuarse al proyecto logrando en la totalidad de la obra; construcción, pre – comisionado, comisionado y puesta en marcha; cero accidentes laborales y ambientales, un mérito digno de destacar.

2. Desarrollo

La puesta en marcha de la unidad LTT se realizó en forma sectorizada.

El primer sector que ingresó en servicio fue el de la red contra incendio. Una vez que esta se encontró comisionada y operativa se procedió a comenzar con los pre – comisionados de los sistemas auxiliares.

La capacidad de generación eléctrica fue ampliada, sumándose un nuevo moto generador, con una capacidad de entrega 750 Kw., a los cuatro ya existentes. De igual manera, el suministros de aire de instrumentos incorporó un nuevo compresor, elevando la cantidad de equipos a tres, estando en servicio permanente uno de ellos, un segundo en modo automático, para suplementar en caso de necesidad, y un tercero en reserva.

El circuito de gas combustible se encontraba sobre dimensionado, por lo que no fue necesaria su ampliación.

El consumo promedio de la planta LTT ronda los 9000 SCMD.

El sistema de gas de venteo fue ampliado. La antorcha actual posee una capacidad de 10.5 MMSCMD. Anteriormente el circuito soportaba 8.5 MMSCMD, lo que resultaba insuficiente para ambas plantas ante la necesidad de alivio de las unidades.

Cada unidad de proceso posee su propio separador de venteo, con una antorcha en común.

Este fue el primer paso en la puesta en marcha de LTT, la vinculación de ambos sistemas de quema.

Una vez concluida la tarea de la vinculación de los circuitos de venteo de ambos procesos, se procedió a iniciar el ingreso de gas a LTT, el mismo se llevo a acabo con gas de la planta Piquirenda, permitiendo que la tarea se pudiera llevar a cabo en forma más controlada, dado que de esta forma se procedía a iniciar la presurización de los sistemas individualmente sin necesidad de abrir y cerrar el nuevo pozo.

El sistema de estabilización de la planta existente de dew point se encontraba al límite de su capacidad, por lo que en ocasiones el excedente debía ser venteado, con la instalación de la planta de LTT existía la oportunidad de evitar esto.

Para lograr el cometido se diseñó una línea con capacidad de transportar 10 m³/h, esto equivale a 22708 SCMD que el actual compresor de reciclo no comprimía. Asumiendo que solo la mitad de este gas se perdería, equivaldría a **8395 tn de CO2** al año que se dejarían de emitir a la atmósfera, **3.75 MMSCM** anuales que ingresarían a gasoducto, lo que generaría una ganancia de **307301 u\$d/año**.

Además los drenajes del separador de la segunda etapa del compresor de la planta de LTT (K – 3601) fueron re - direccionados hacia la torre de estabilización de gasolinas, lo que genera menores venteos y mayor recuperación de gasolinas. Que en números equivale a:

3650 tn de CO2 al año que dejan de emitirse.

1.8 MMSCM anuales de gas que incrementa las ventas de la planta.

147512 u\$d/año por mayores ventas.

La existencia de dos sistemas de procesos diferentes, con gases de dos yacimientos distintos, y cromatografías heterogéneas, abrió la posibilidad de mezclar los mismos.

La planta Piquirenda procesa el gas del yacimiento San Pedrito, mientras que LTT el gas proveniente del yacimiento Macueta Norte.

Así, se procedió a vincular ambas entradas de plantas, pudiéndose enviar gas de un proceso a otro, o solo desde una de ellos, favoreciendo la recuperación de gasolinas en el circuito de Dew Point, dado la mayor riqueza del gas de Macueta. (Ver cromatografías)

Cromatografía Entrada Planta Piquirenda (% Molar)									
Nitrógeno	Metano	CO ₂	Etan o	Prop ano	Iso- Butano	Nor- Butano	Iso- Pentano	Nor- Pentano	Hexanos y sup.
N ₂	CH ₄	CO ₂	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	n-C ₄ H ₁₀	i-C ₅ H ₁₂	n-C ₅ H ₁₂	C ₆ ⁺
0.697	87.652	3.7 13	4.751	1.497	0.311	0.393	0.194	0.126	0.666
Cromatografía Entrada a Planta LTT (% Molar)									
Nitrógeno	Metano	CO ₂	Etan o	Prop ano	Iso- Butano	Nor- Butano	Iso- Pentano	Nor- Pentano	Hexanos y sup.
N ₂	CH ₄	CO ₂	C ₂ H ₆	C ₃ H ₈	i-C ₄ H ₁₀	n-C ₄ H ₁₀	i-C ₅ H ₁₂	n-C ₅ H ₁₂	C ₆ ⁺
0.726	86.139	2.9 88	6.084	2.052	0.404	0.566	0.268	0.186	0.587

La capacidad libre en el sistema de enfriamiento era de 0,8 MMSC anuales; 9,24 SCMD de gasolina que se recuperan, según una cromatografía del gas de entrada procesada con el HySys. Este intercambio genera una ganancia de **484030** u\$d anuales por mayor recuperación de gasolina, menos la pérdida de gas retenido en la inyección a gasoducto.

En el compresor de reciclo fue agregado un variador de velocidad, no incluido en el paquete original, con el fin de evitar paros por formaciones de hidratos, disminuyendo las posibles emisiones que generarían las mencionadas fallas.

En caso de un paro del compresor de reciclo de LTT, el gas excedente de tope de torre de estabilización debía ventearse en su totalidad, lo que por quema de este último no sólo generaba una mayor emisión de gases contaminantes, sino que además pérdidas en las ventas.

La mejora introducida en este aspecto fue unir la línea de alivio de la torre a la alimentación de gas combustible del horno de aceite térmico (H-3701), así, luego de pasar por un separador y una reguladora, este gas ingresa al H-3701, evitándose el alivio total a antorcha del mismo.

Además el aceite térmico fue sustituido, por uno sintético, lo que permite una mejor tasa de transferencia térmica, posee también una menor degradación por temperatura, lo que reditúa en una mayor durabilidad.

El separador de estabilización (V-3601) no contaba con un rebalse en la zona de hidrocarburos, dado que no se esperaba que este fuera el definitivo. Así el inconveniente de arrastre de agua hacia la zona de estabilización se solucionó con la incorporación al equipo de un rebalse que permitiera al agua separarse de manera más efectiva dentro del separador, no solo en la bota del mismo.

El caudal inicial de agua fue superado por lo que fue necesario elevar los tiempos de residencia del fluido dentro del V – 3601 para evitar los pasajes de agua a estabilización. Previo a la modificación, el tiempo de residencia era de 0.3 minutos y fue elevado a 1.55 minutos, lo que permitió solucionar el problema de separación de fluidos dentro del separador de forma tal que este no ocasionara distorsiones en lo sucesivo del proceso de estabilización. (Se posee todo el análisis técnico y cálculos, junto con la planimetría del trabajo, que exceden la capacidad de este trabajo, por tal motivo no es agregado al mismo)

Los drenajes de los distintos instrumentos y accesorios de planta no contaban con una conexión a los circuitos de alivio. Así, se incorporaron sellos hidráulicos en todos los patines, para evitar fugas indeseadas, derrames, accidentes o daños a equipos aledaños.

El departamento de recursos humanos fue un nexo fundamental entre la obra y los distintos centros de desocupados de la región, hoy es imposible pensar un proyecto de esta envergadura sin tener en cuenta las realidades sociales de cada región. La nuestra en particular presenta índices de desocupación extremadamente altos, si a esto le sumamos que las presiones ejercidas por los mencionados centros afectan en forma directa al normal avance de las tareas (Cortes de rutas, huelgas, etc.) se vuelve un frente más de trabajo, tan importante como la misma ingeniería.

3. Conclusiones

Una puesta en marcha de una planta, ampliación ó un motor nuevo siempre es un hito importante de una empresa, son los primeros pasos los que marcan el resto del camino a seguir.

En nuestro caso el desafío era el ser el primer proyecto en el que se involucraba plenamente a nuestros departamentos de Ingeniería, Obra, Operación y Mantenimiento. Esto nos brinda la oportunidad de corregir por medio de las experiencias anteriores, las lecciones aprendidas y los errores de otras plantas a poder **modificar y optimizar** la nueva unidad de proceso.

Los beneficios económicos, las disminuciones de pérdidas, las menores emisiones, no son nuestro mayor logro. Sí lo es el haber transformado una planta de carácter provisoria en permanente, que hoy es capaz de procesar **3.5 MMSMC por día**. Ese es el mayor logro de un grupo de trabajo que abarcó desde el personal de operaciones hasta el de gerencia de la Unidad de Gestión.

Bibliografía:

Deshidratación del gas Natural (2º edición)

Marcias J. Martinez. – Ediciones Astro Data S.A. – Maracaibo – Venezuela.
Junio del 2005

Sistema de simulación HySys.

Manuales de Operación y Puesta en Marcha.

Currículos de los Autores:

Silvio Marcelo Gaido: desde 2007 hasta la actualidad, desempeña tareas de supervisor de producción en Pan American Energy; planta de gas Piquirenda. Desde 2002 a 2006 Supervisor de operaciones de planta gas Sábalo, en yacimiento San Antonio (Bolivia) perteneciente a Petrobrás. Desde 1996 a 2002 operador en las plantas Lomitas, Tranquitas y Chango Norte pertenecientes a Tecpetrol S.A.

03875 – 491143 - 03875 -425860 sgaido@pan-energy.com

Dino Lain Tejerina: Desde el año 2000 hasta la actualidad desempeña tareas de supervisor de producción en Pan American Energy; planta de gas Piquirenda. Desde 1998 a 2000, operador de planta compresoras, endulzamiento y tratamiento en los yacimientos Tordillo (Chubut) Boleadoras (Santa Cruz) Aguaragüe (Salta) en la empresa Hannover.

03875 – 425860 dtejerina@pan-energy.com

Omar Oscar Velazquez: Técnico Universitario en Perforaciones (Universidad Nacional de Salta) Desde el año 2000 hasta la actualidad desempeña tareas de supervisor de producción en Pan American Energy; planta de gas Piquirenda. Desde 1991 al 2000, encargado de turno de la planta de reinyección y captación de Campo Duran Perteneciente a Tecpetrol S.A.

03875 – 425860 – ovelzaquez@pan-enregy.com