



Methane to Markets

Mejores prácticas de procesamiento

Taller de Transferencia de Tecnología

PEMEX y
Agencia de Protección Ambiental, EUA

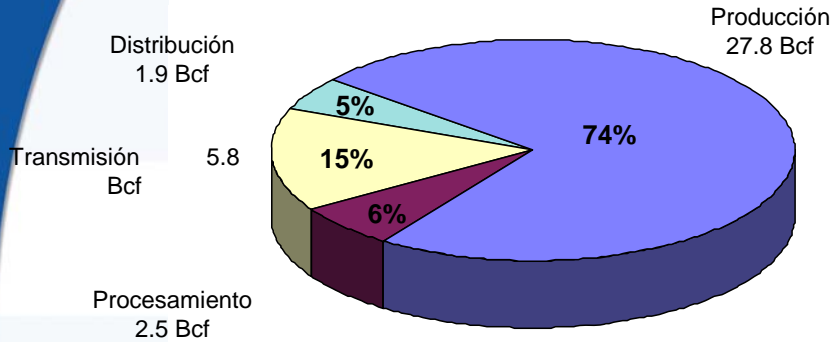
25 de abril de 2006
Villahermosa, México



Oportunidades para el procesador: Agenda

- Emisiones de la industria en México.
- Mejores prácticas de manejo del procesamiento (BMPs).
- Oportunidades de ahorro de metano seleccionadas.
 - Deshidratador de tuberías de glicol a la unidad de recuperación de vapor.
 - Remoción del gas ácido.
 - Convertir bombas químicas a gas en sistemas de aire a presión.
- Resumen del proyecto para México.
- Preguntas para discusión.

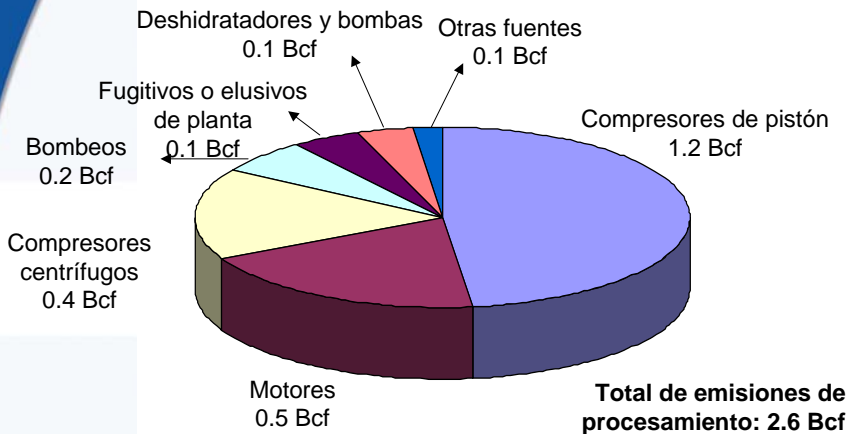
Emisiones de metano de la industria de petróleo y gas de México en 2000



Fuentes: *El éxito del Programa Natural Gas STAR de los Estados Unidos indica oportunidades globales para reducir costo efectivamente las emisiones de metano*, Revista Oil and Gas, 12 de julio de 2004

Bcf = mil millones de pies cúbicos 3

Emisiones de metano del sector de procesamiento de México (2000)



Fuentes: *El éxito del Programa Natural Gas STAR de los Estados Unidos indica oportunidades globales para reducir costo efectivamente las emisiones de metano*, Revista Oil and Gas, 12 de julio de 2004; Inventario de las Emisiones y Lavaderos de Gas de Efectos de Invernadero de los Estados Unidos: 1990-2004

4

Mejores prácticas de manejo (BMPs)

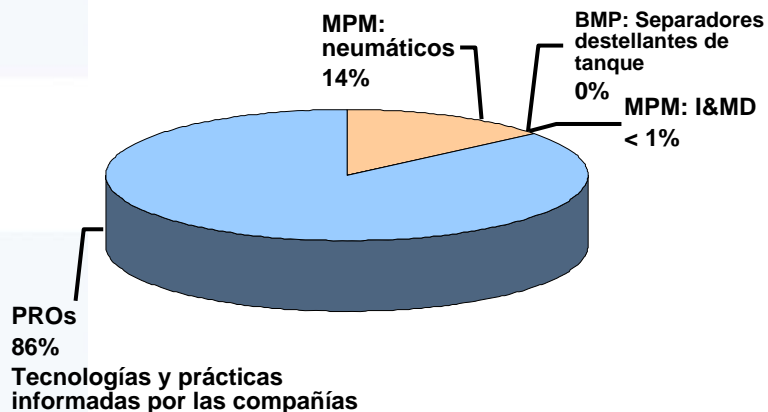
- Convertir los controles neumáticos de gas a sistemas de aire a presión.
 - Los controles neumáticos de gas drenan metano a la atmósfera.
- Instalar separadores destellantes de tanques en los deshidratadores de glicol.
 - La regeneración del glicol desfoga metano.
- Inspección y mantenimiento dirigido (DI&M) en las plantas de procesamiento de gas y en las estaciones de refuerzo.
 - Las fugas en el equipo generan emisiones de metano.



5

Mejores prácticas de manejo del procesador

- 86% de las reducciones del sector de procesamiento provinieron de las PROs.



6

Tecnologías y prácticas recomendadas

- Valiosa información adicional
 - Facilita la transferencia de tecnología
 - Una página
 - Fácil de revisar
- 29 Oportunidades Informadas por Socios (PROs) aplican al Sector de Procesamiento
 - 17 enfocadas en prácticas de operaciones
 - 12 enfocadas en tecnologías
- Hojas de información PRO se derivan de Informes Anuales de 1994-2003
 - Hay un total de 63 Hojas de información de PRO en epa.gov/gasstar/pro/index.htm



7

Perspectiva general de tecnologías y prácticas recomendadas

- Muestras de las PROs de procesamiento
 - Remoción de gas ácido.
 - Empezar I&MD en instalaciones aisladas o remotas.
 - Convertir bombas químicas a gas en sistemas de aire a presión.
 - Eliminar equipo y/o sistemas innecesarios.
 - Instalar arrancadores eléctricos.
 - Deshidratador de tubería de glicol a unidad de recuperación de vapor.
 - La línea de reciclado recupera gas durante la carga de condensado.
 - Reemplazar el encendido – Reducir arranques falsos.
 - Usar gases inertes y diablos para realizar purgas de oleoductos.
 - Usar el forro compuesto en las reparaciones.

8

PROs de práctica de operaciones

- Deshidratador de tuberías de glicol a la unidad de recuperación de vapor.
- Redirección del gas del desnatador de glicol.
- Eliminar equipo y/o sistemas innecesarios.
- Inspeccionar y reparar las válvulas de purga en la estación del compresor.
- Empezar la I&MD en las instalaciones aisladas o remotas.

9

Deshidratador de tubería de glicol a la unidad de recuperación de vapor

- ¿Cuál es el problema?
 - Deshidratadores de glicol usan bombas auxiliares a gas, que desfogan metano a la atmósfera.
- Solución del socio
 - Tubería desfogó metano a la unidad de recuperación de vapor (VRU).
- Ahorros de metano
 - Con base en un deshidratador de 10 millones de pies cúbicos por día.
- Aplicación
 - No tiene limitaciones cuando la VRU descarga a una línea de venta o la succión de un compresor.

Ahorros de metano

3,300 Mcf al año

Mcf = Mil pies cúbicos

Economía del proyecto

Costo del proyecto	\$1,000 - \$10,000
Costos anuales de O&M	>\$1,000
Período de recuperación de la inversión	0-1 año

10

Deshidratador de tubería de glicol a la unidad de recuperación de vapor

- Otros beneficios
 - El desfogue del deshidratador de tubería de glicol a la VRU no sólo reduce el metano sino los compuestos orgánicos volátiles (VOCs) y los contaminantes del aire peligrosos (HAPs) que se desfogan de la doble caldera.
 - Período rápido de recuperación de la inversión y bajo costo de capital de la tubería.
 - A 7.5 centavos por kilovatio hora, el costo de electricidad sería de cerca de \$340 por millón de pies cúbicos (MMcf) al año de gas recuperado.

11

PROs de tecnología

- Remoción de gas ácido.
- Instalación de almacenaje presurizado para el condensado.
- Uso de ultrasonido para identificar fugas.
- Línea de reciclado recupera gas durante la carga de condensado.
- Convertir bombas químicas a gas en sistemas de aire a presión.

12

Remoción de gas ácido

- ¿Cuál es el problema?
 - Unidades de Dietanolamina (DEA) absorben CO_2 y H_2S que son corrosivos para las tuberías, compresores y otros equipos.
- Solución del socio
 - Varias opciones, entre ellas una que consiste en instalar una membrana de Kvaerner en el lugar donde se separa el CO_2 del metano.
- Ahorros de metano
 - Con base en emisiones ahorradas de una unidad amina promedio en los EUA.
- Aplicación
 - Puede reemplazar a cualquier unidad de DEA, pero se deben eliminar los contaminantes de la línea de alimentación.

Ahorros de metano

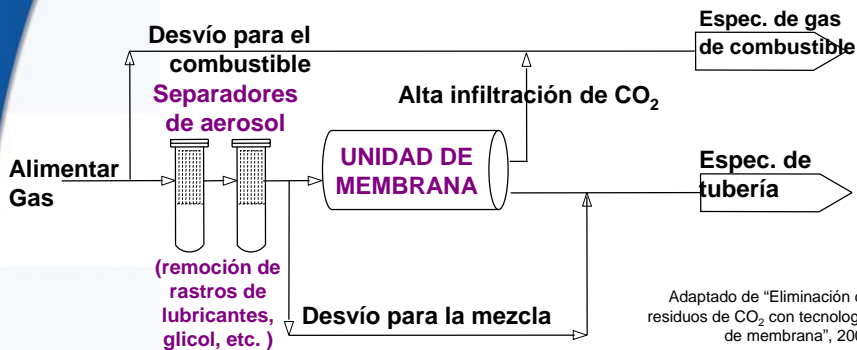
6 Mcf por día

Economía del proyecto

Costo del proyecto	>\$10,000
Costos anuales de O&M	>\$10,000
Período de recuperación de la inversión	3-10 años

13

Remoción de gas ácido (Proceso Kvaerner)



14

Remoción de gas ácido

- **Experiencia de Duke Energy**
 - Instaló el proceso Kvaerner en la planta de procesamiento de Mewborn en Colorado, 2003.
 - Se eligió usar la membrana por otras ventajas; no producir ninguna emisión es un beneficio añadido.
 - 65% menos de costo de capital que la unidad amina
 - <10% menos de costos de operaciones
 - <10% menos de horas hombre de operador
 - 1/3 de pisada de la unidad amina
 - Menores transtornos en el proceso
 - Menor ruido
 - Menor construcción adicional de infraestructura
 - **Costos**
 - **La remoción de gas ácido con DEA convencional costaría de \$4.5 a \$5 millones en capital y \$0.5 millones en operaciones y mantenimiento (O&M).**
 - **El proceso de la membrana Kvaerner cuesta de \$1.5 a \$1.7 millones en capital y de \$0.02 a \$0.05 millones en O&M.**

15

Convertir bombas químicas a gas en sistemas de aire a presión

- ¿Cuál es el problema?
 - **Como parte de las operaciones regulares, los dispositivos neumáticos liberan gas natural a la atmósfera (más de 6 pies cúbicos por hora)**
- Solución del socio
 - **Reemplazar los dispositivos de alta tasa de derrame con dispositivos que funcionan con aire a presión.**
- Ahorros de metano
 - **Con base en ahorros promedio de la conversión de dispositivos de una instalación a sistemas de aire a presión.**
- Aplicación
 - **Se deben instalar compresores, fuente de energía, deshidratadores y tanques de volumen para convertirlos a sistemas de aire a presión.**

Ahorros de metano

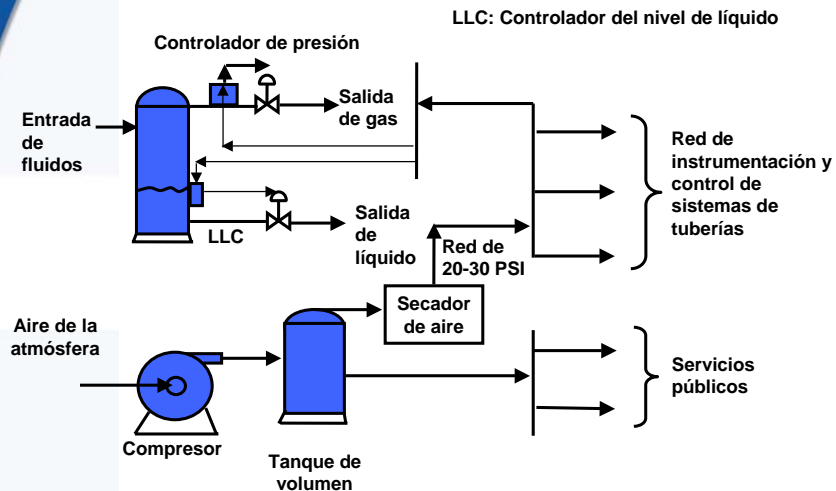
20,000 Mcf/año

Economía del proyecto

Costo del proyecto	>\$10,000
Costos anuales de O&M	>\$10,000
Período de recuperación de la inversión	0-1 año

16

Esquema para convertir bombas químicas a gas en sistemas de aire a presión



17

Convertir bombas químicas a gas en sistemas de aire a presión

- Se instaló un sistema de aire comprimido para mover dispositivos neumáticos en diez instalaciones del Sur de Louisiana, EUA.
- Costo del proyecto = \$40,000
- Reducción de emisiones = 23,000 Mcf/año
- Ahorro = \$161,000 / año
- Período de recuperación de la inversión ~ 3 meses

18

Nuevas PROs

- La amplia divulgación de las PROs es clave para el éxito del programa y para la eficaz transferencia de tecnología con base en los colegas.
 - Deshidratadores con cero emisiones.
 - Recuperación de gas de las operaciones de limpieza de oleoductos que usan diablos.
 - Optimización de la unidad de rechazo de nitrógeno.

19

Resumen del proyecto para México

- Deshidratador de tubería de glicol a la unidad de recuperación de vapor

Descripción del proyecto: envío de 10 MMcf por día de metano de la tubería del deshidratador a la unidad de recuperación de vapor.

Metano ahorrado:	\$3,300 Mcf al año (93 mil metros cúbicos al año)
Valor de venta:	\$17,300 (\$5.25 por Mcf de gas)
Costo de capital e instalación:	(\$1,000)
Costo de operación y mantenimiento:	(\$0) Insignificante
Período de recuperación de la inversión:	Menos de 1 mes
Valor adicional en el mercado del carbono:	\$40,000 (\$30 por ton de CO ₂ e)

20

Resumen del proyecto para México

- Remoción de gas ácido

Descripción del proyecto: Reemplazar una unidad DEA por una unidad de membrana Kvaerner.

Metano ahorrado:	2,190 Mcf por año (62 mil metros cúbicos por año)
Valor de venta:	\$11,500 (\$5.25 por Mcf de gas)
Costo¹ de capital e instalación:	(\$1,700,000)
Costo² de operaciones y mantenimiento:	(\$13,000)
Período de recuperación de la inversión:	4 años
Valor adicional en el mercado del carbono:	\$26,500 (\$30 por ton de CO ₂ e)

1 – Un ahorro de costos de \$3,300,000 frente a la unidad DEA típica
 2 – Un ahorro de \$450,000 en costos de operación frente a una unidad DEA típica.

21

Resumen del proyecto para México

- Convertir bombas químicas a gas en sistemas de aire a presión.

Descripción del proyecto: Convertir dispositivos neumáticos de alta tasa de derrame en sistemas de aire a presión en una instalación.

Metano ahorrado:	20,000 Mcf por año (565 mil metros cúbicos por año)
Valor de venta:	\$105,000 (\$5.25 por Mcf de gas)
Costo de capital e instalación:	(\$45,750)
Costo de operaciones y mantenimiento:	(\$4250)
Período de recuperación de la inversión:	6 meses
Valor adicional en el mercado del carbono:	\$240,000 (\$30 por ton de CO ₂ e)

22

Preguntas para discusión

- ¿En qué medida está usted implementando alguna de estas PROs?
- ¿Cuáles son las barreras (tecnológicas, económicas, falta de información, regulativas, etc.) que impiden que usted implemente alguna de estas tecnologías?

Referencia: Conversiones de unidades

1 pie cúbico =	0.02832 metros cúbicos
Grados Fahrenheit =	$(^{\circ}\text{F} - 32) * 5/9$ grados centígrados
1 pulgada =	2.54 centímetros
1 milla =	1.6 kilómetros
14.7 libras por pie cuadrado =	1 atmósfera