



PEMEX

GAS Y PETROQUIMICA BASICA



PEMEX®

Acciones de mitigación de metano en PGPB

Subdirección de Producción

Enero 2009

1. Introducción
2. Colaboración M2M – PEMEX
3. Casos de éxito
4. Inventario de emisiones y eficiencia energética
5. Siguietes pasos
6. Conclusiones



Estructura Organizacional de Pemex

Pemex opera por conducto de un Corporativo y cuatro Organismos Subsidiarios:

Exploración y Producción (PEP)



Producción de gas



- Refinación
- Exportación

Refinación (PR)



- Clientes
- Exportación

Refinación de Productos

Proceso de gas y líquidos



- PPQ, PEP
- Clientes
- Exportación

- Endulzamiento
- Recuperación de líquidos
- Fraccionamiento



- Clientes
- Exportación

- Derivados de metano
- Derivados de etano
- Derivados de propano
- Aromáticos y derivados

PEMEX Gas y Petroquímica Básica



Dentro de la cadena del petróleo, PEMEX Gas y Petroquímica Básica ocupa una posición estratégica al tener la responsabilidad del procesamiento del gas natural y sus líquidos, así como del transporte, comercialización y almacenamiento de sus productos.

En el ámbito internacional, PEMEX Gas y Petroquímica Básica es una de las principales empresas procesadoras de gas natural, con un volumen procesado cercano a 4 mil millones de pies cúbicos diarios (mmpcd) durante el 2004, y la segunda empresa productora de líquidos, con una producción de 451 mil barriles diarios (mbd) en los 11 Centros Procesadores de Gas a cargo del Organismo. Cuenta con una extensa red de gasoductos, superior a 12 mil kilómetros, a través de la cual se transportan más de 3,600 mmpcd de gas natural, lo que la ubica en el décimo lugar entre las principales empresas transportistas de este energético en Norteamérica.

En México, PEMEX Gas y Petroquímica Básica se encuentra entre las 10 más grandes por su nivel de ingresos, superiores a 16,300 millones de dólares en 2004, con activos cercanos a 9,000 millones de dólares. Adicionalmente, PEMEX Gas y Petroquímica Básica constituye una fuente importante de trabajo, al emplear del orden de 12 mil trabajadores.

Instalaciones de Proceso de la Subdirección de Producción:

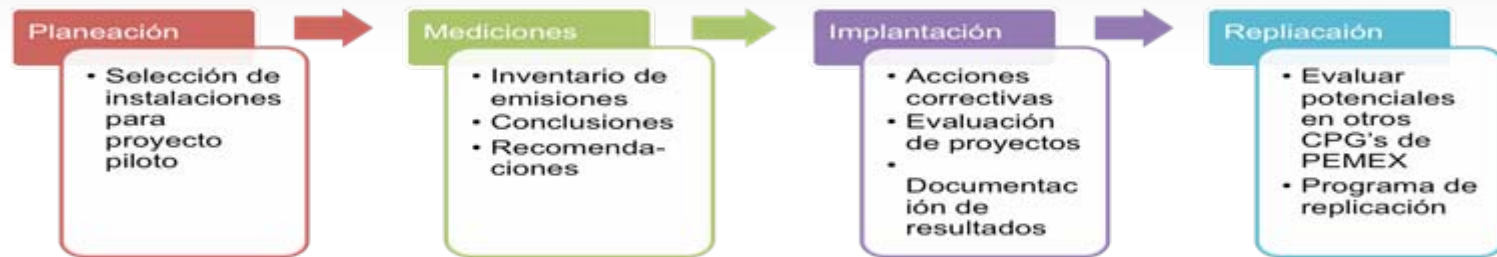
- La actividad sustantiva de la Subdirección de Producción de Pemex Gas es el procesamiento del gas natural y la recuperación de líquidos del gas.
- Se cuenta con nueve Complejos Procesadores de Gas: tres ubicados en la región norte de México, uno en la parte central y cinco en la región sureste.



- Metano a Mercados (M2M) es una alianza apoyada por la USEPA (United States Environmental Protection Agency) e integrada por 28 países, responsables de cerca del 70% de las emisiones de metano en el mundo. Como miembro de esta asociación, México tiene una participación activa, ya que en representación de SEMARNAT, Pemex copreside con la Federación Rusa y Canadá el Subcomité de Petróleo y Gas.
- Pemex requiere contar con un inventario de emisiones y diagnósticos sobre su consumo energético para mejorar su desempeño ambiental y reducir riesgos industriales, así como para generar ahorros económicos y conservar los recursos naturales.
- En un marco de colaboración con la asociación Metano a Mercados (M2M), en la Subdirección de Producción de PGPB se llevaron a cabo campañas de medición de emisiones de metano en algunos centros procesadores de gas, para identificar oportunidades de eficiencia energética y reducción de emisiones.



Metodología de mitigación de emisiones de metano



1.- Planeación

Las empresas proporcionan datos operativos al consultor, para estimar las emisiones de metano y proponer oportunidades de reducción de emisiones.

El consultor prepara un programa de trabajo para las mediciones en sitio y entrega una lista de requerimientos para facilitar la tarea.

2.- Medición

El consultor proporciona el equipo para la identificación de emisiones de metano y su medición. Se lleva a cabo la detección en sitio de fugas y venteos, así como estudios de medición para los proyectos propuestos.

3.- Implantación

Uso de los resultados del inventario estimado; el consultor y las empresas pueden convenir el priorizar proyectos con trascendencia económica, y potencial ambiental. El consultor hará un análisis que provea recomendaciones específicas (información técnica y económica detallada).

4.- Replicación

Se analiza la factibilidad de replicarlo en otras instalaciones de PGPB.

¿Qué tipo de equipo debe ser utilizado?

La **detección de fugas** se desarrolló de acuerdo al Método 21 de la Agencia de Protección Ambiental de los EE.UU. (EPA, 1997) que permite utilizar cámaras digitales infrarrojas (IR) (p.ej. una cámara Sherlock VOC) o detectores portátiles de hidrógeno gaseoso (p.ej. Bascom-Turner Gas Sentry CGI-201, CGI-211 o GMI Gas Surveyor3).

Para este trabajo, se utilizó el Detector de fugas remotas de metano (Remote Methane Leak Detector) que opera por medio de espectroscopía láser específicamente para gas metano.



Todos los componentes encontrados con fuga se etiquetaron empleando etiquetas con números consecutivos y a continuación se midieron los flujos de fuga.

En cada etiqueta se anotó información útil relacionada con la naturaleza de la fuga y la fecha de detección.

La información se recolectó en hojas de datos consolidadas.



La **cuantificación de fugas** considera los parámetros avalados por el protocolo de Kioto, que permite utilizar el Medidor de Alto Flujo (High Flow Sampler o HVS), el cual entrega toda la información de la fuga de gas.

En este trabajo se utilizó el Heath Gasurveyor 6-500, que realiza una medición embolsada usando el régimen de flujo inducido por el aparato, en lugar de un embolsado físico.

La concentración de la muestra en la corriente de aire es determinada por medio de una serie de sensores de conductividad térmica y oxidación catalítica.

Para fugas por encima de la capacidad de medición ($14 \text{ m}^3/\text{hr}$) o para venteos y líneas abiertas, se utilizaron técnicas de embolsado o medición directa.



Técnicas de medición







Primera etapa de estudios (Heath Consultants):

- [Agosto 2006 – CPG Ciudad PEMEX. Mediciones de emisiones fugitivas en compresores \(línea base\)](#)
- [Agosto 2006 – CPGs Cactus, Ciudad PEMEX y Nuevo PEMEX. Identificación y cuantificación de mediciones fugitivas en procesos](#)
- [Febrero 2007. Estimación preliminar de emisiones de metano en PEMEX](#)
- [Octubre 2007 – CPG Ciudad PEMEX. Medición post-implantación de compresores con sellos secos](#)
- [Octubre 2007 – CPGs Cactus, Ciudad PEMEX y Nuevo PEMEX. Mediciones post-reparación/renovación de válvulas, etc.](#)



Cuantificación de emisiones en CPGs de PGPB

- En agosto 2006, con el apoyo de USAID y M2M se llevó a cabo la identificación y cuantificación de emisiones de metano en los Complejos Procesadores de Cactus, Nuevo Pemex y Ciudad Pemex.
- Los componentes de mayor impacto fueron atendidos inmediatamente y en octubre 2007 Heath Consultants realizó nuevas mediciones para monitorear el seguimiento de las mismas. De acuerdo a los resultados obtenidos, las emisiones se redujeron en un 98.38%, de las cuales, el sistema de sellos húmedos contribuyó con el 75% del total y el resto de los componentes con el 25%.



Segunda etapa de estudios: (Clearstone Engineering)

- Octubre 2007 – CPG Nuevo PEMEX. Mediciones integradas de emisiones de metano en el CPG
- Febrero 2008 – CPG Poza Rica. Mediciones integradas de emisiones de metano en el CPG
- Octubre 2008 – Ductos, Mediciones en estaciones de bombeo Sector Mendoza y estación de compresión Los Ramones
- Diciembre 2008 – CPG Burgos. Mediciones integradas de emisiones de metano en el CPG



Diagnósticos energéticos en Complejos Procesadores de Gas

- En octubre de 2007, febrero y diciembre de 2008 se realizaron campañas de mediciones en los CPGs Nuevo Pemex, Poza Rica y Burgos, respectivamente, para integrar un inventario de emisiones de gases de invernadero, y proponer las acciones de reducción, por medio de:

- Mejoras en prácticas operativas y de proceso
- Mejora en eficiencia energética



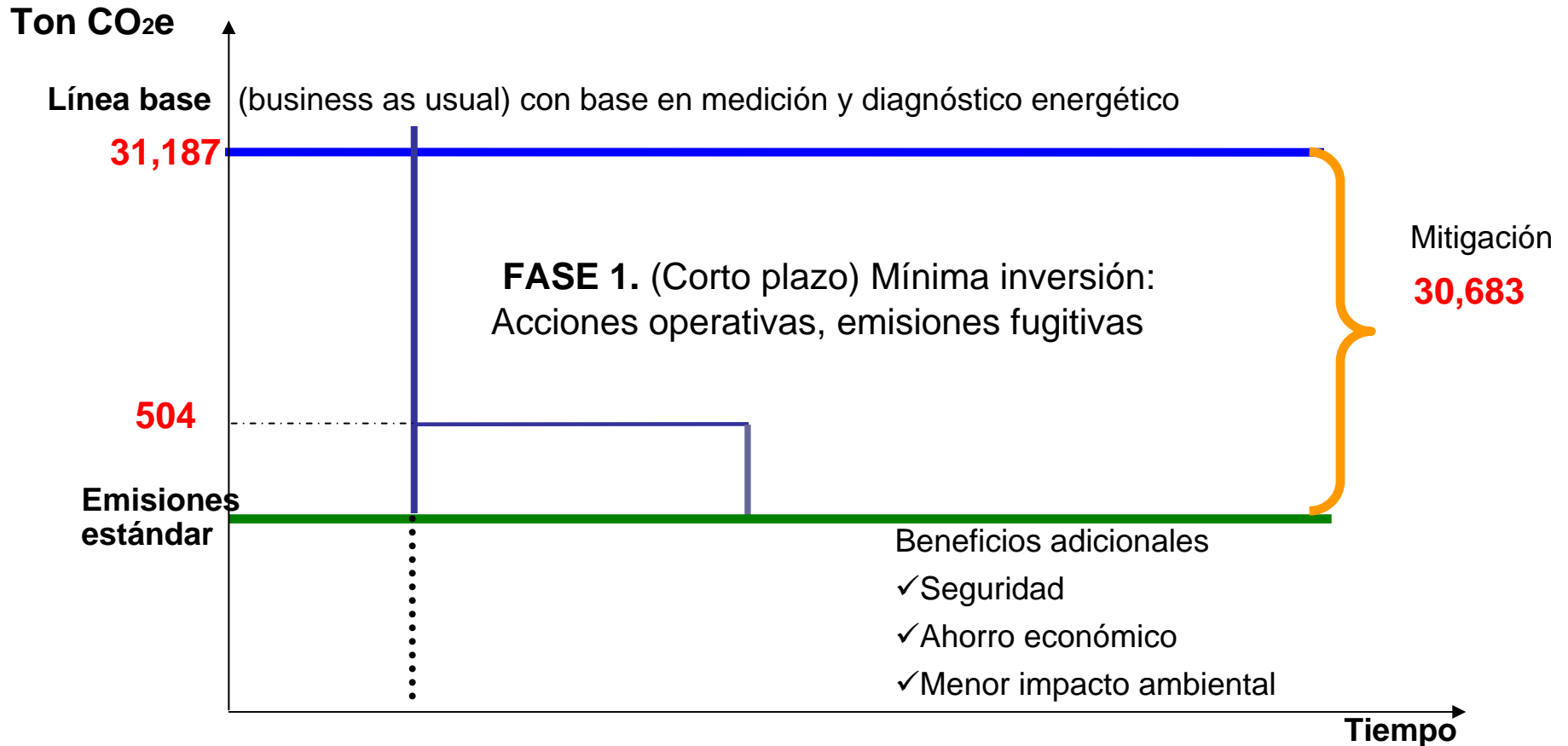
- La campaña de mediciones incluyó:
 - Censo de componentes con fugas, venteos de proceso y flujo de gas a quemadores
 - Determinación de eficiencia de los calentadores de proceso a gas

- Además, se identificaron oportunidades específicas para el control de emisiones, con una evaluación costo-beneficio de la factibilidad de las mismas.
- Las compañías que realizaron los trabajos de medición y evaluación fueron PAConsulting de Estados Unidos y Clearstone Engineering de Canadá, con el apoyo técnico del Programa Metano a Mercados (M2M), sin costo económico para la empresa.
- Con los resultados obtenidos se integrarán planes de acción para tomar acciones preventivas y correctivas de optimización energética a procesos y reducción de emisiones de metano y bióxido de carbono.

Metano a Mercados

Mitigación real de emisiones de CO₂e

Complejos Procesadores de Gas Cactus, Nuevo Pemex y Ciudad Pemex*



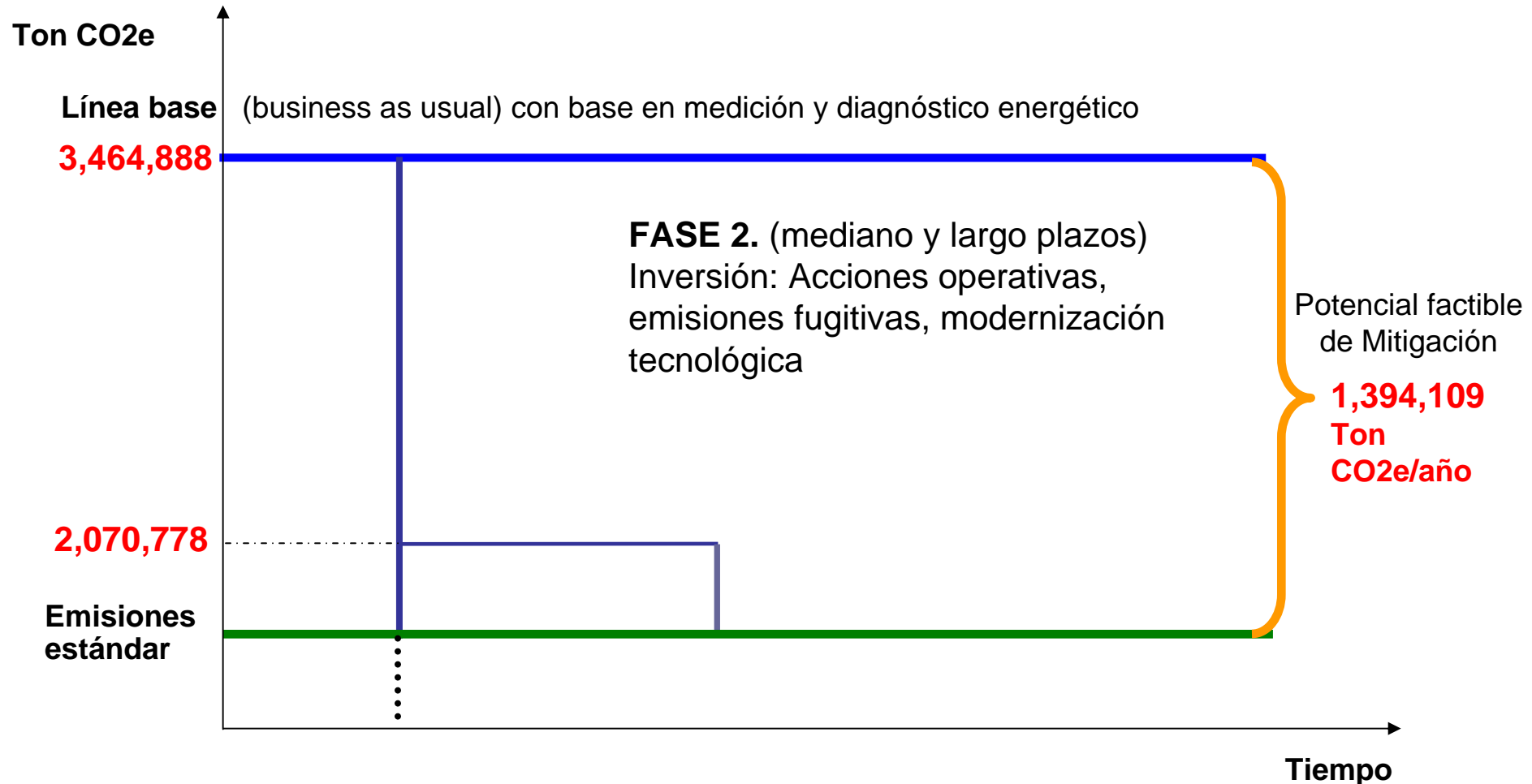
* Este análisis se circunscribió a determinadas áreas de los Complejos Procesadores de Gas Cactus, Nuevo Pemex y Ciudad Pemex.

El potencial de reducción de emisiones de la subdirección de Producción es mucho mayor, considerando los 10 Centros que la integran.

Metano a Mercados

Potencial de mitigación de emisiones de CO₂e

Complejos Procesadores de Gas Nuevo Pemex, Poza Rica y Burgos*



* Este análisis comprende Inventario de Emisiones de Metano y Oportunidades de Eficiencia Energética en las instalaciones de los 3 Complejos Procesadores de Gas.

Siguientes pasos:

- Preparación de planes de acción y programas para capitalizar las áreas de oportunidad derivadas de los estudios realizados con el apoyo de M2M.
 - Análisis de conclusiones de los estudios para proponer proyectos viables a ser incluidos en el Mecanismo de Desarrollo Limpio para la comercialización de los créditos de carbono que generen.
 - Continuando la colaboración con M2M, PGPB planea realizar entre otras acciones:
 - Capacitación especializada y equipamiento para identificación y reparación de emisiones fugitivas de válvulas en servicio.
 - Estudios integrados de emisiones de metano en los Complejos Procesadores de Gas Cactus y Cd. PEMEX
 - Formación de recursos humanos para detección y cuantificación de emisiones de metano
-

La reducción de emisiones de metano es rentable, porque:

- El valor de venta del metano y otros hidrocarburos recuperados
- Menores costos al instalar equipo de última generación
 - Operación y Mantenimiento
 - Ahorro de combustible
 - Inversión/reemplazo
- Valor potencial en el mercado de bonos de carbono

Continuar colaborando con iniciativas de desarrollo sustentable como M2M que proporcionan servicios sin costo para ayudar a las empresas de países asociados a beneficiarse de este programa con asistencia técnica en:

- Identificación de tecnologías y prácticas aplicables
- Estudios de factibilidad de proyecto
- Inventarios de emisiones de metano
- Asistencia técnica y capacitación



Se debe gestionar que este tipo de medición de emisiones y diagnóstico energético sean parte de las prácticas de operación de los centros de trabajo de PGPB, incorporándolas en el tema correspondiente a disciplina operativa, y dotando a los centros de trabajo de capacitación y equipos de detección y medición de emisiones de metano y CO₂.



Estas iniciativas promoverán el desarrollo de proyectos MDL a partir de los diagnósticos que se realicen y permitirán implementar un programa permanente de acciones para hacer sostenible y replicable esta práctica en Pemex Gas.