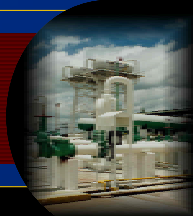


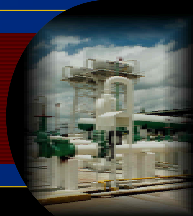


# Re-inyección de CO<sub>2</sub> producido por el campo Carmito – México

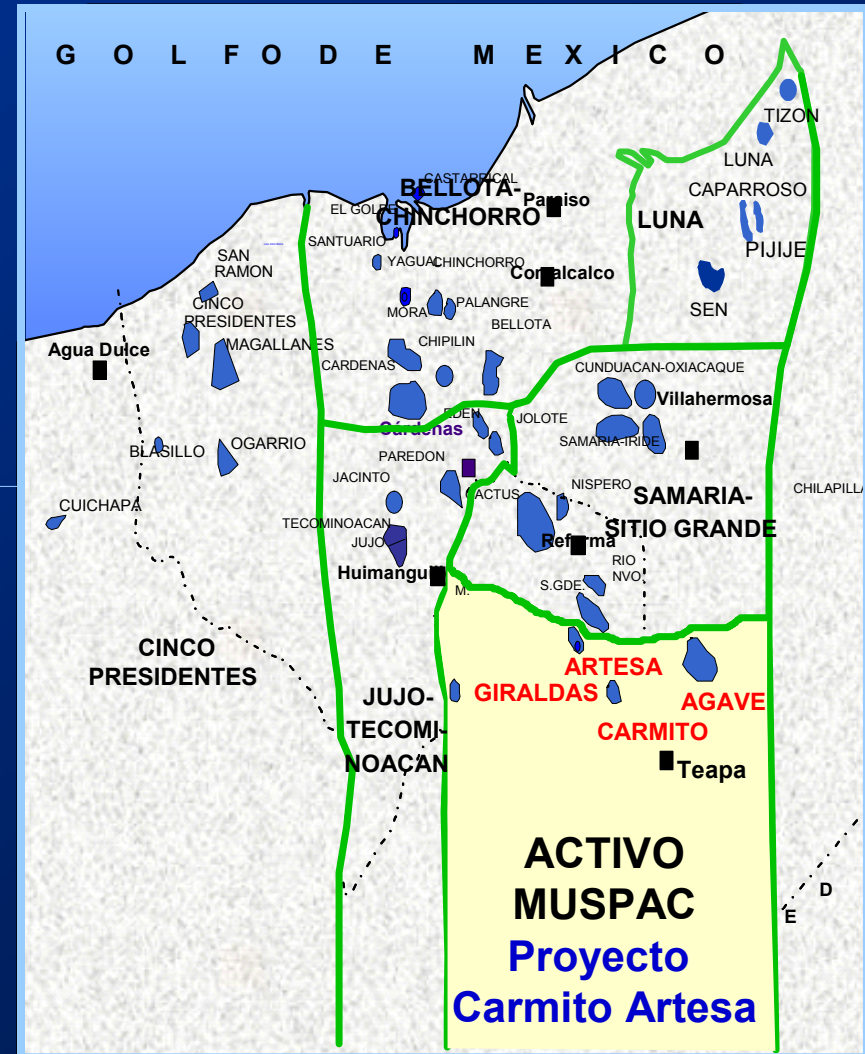


- 4 Implementar mecanismos de mantenimiento de presión en campos maduros para mejorar sus factores de recuperación de hidrocarburos y maximizar la recuperación de reservas
- 4 Para 2005 reducir en su totalidad el venteo de gas CO<sub>2</sub> que se tendrá disponible en la planta de separación Artesa, a través de su inyección en campos de aceite<sup>a</sup> en los estados de Chiapas y Tabasco, México





- 4 El campo Carmito forma parte del Proyecto integral Carmito-Artesa <sup>a</sup>
- 4 Ubicación: 43 km al suroeste de la Ciudad de Villahermosa, en los estados de Chiapas y Tabasco, México
- 4 Tipo de hidrocarburo: Gas y Aceite superligero de 45° API
- 4 Inicio de producción: Finales de 1980
- 4 Producción Máxima: 133<sup>b</sup> mmpcd de gas en 1998.
- 4 Producción actual:
  - o Gas: 66<sup>b</sup> mmpcd



a. Proyecto a cargo del Activo Integral Muspac, perteneciente a Pemex-Exploración y Producción

b. Mezcla de gas natural y CO<sub>2</sub>

# Venteo e inyección de CO<sub>2</sub> en el campo Artesa, 1997-2003



## Etapa 1, 1997-1999:

- Entra en operación la planta de separación de CO<sub>2</sub>, se ventean 80 mmpcd de gas CO<sub>2</sub> a la atmósfera y se obtienen 30 mmpcd de gas natural para comercialización
- En 1998 máximos de producción de aceite y gas del campo Carmito, 86 mmpcd de gas CO<sub>2</sub> fueron enviados a la atmósfera

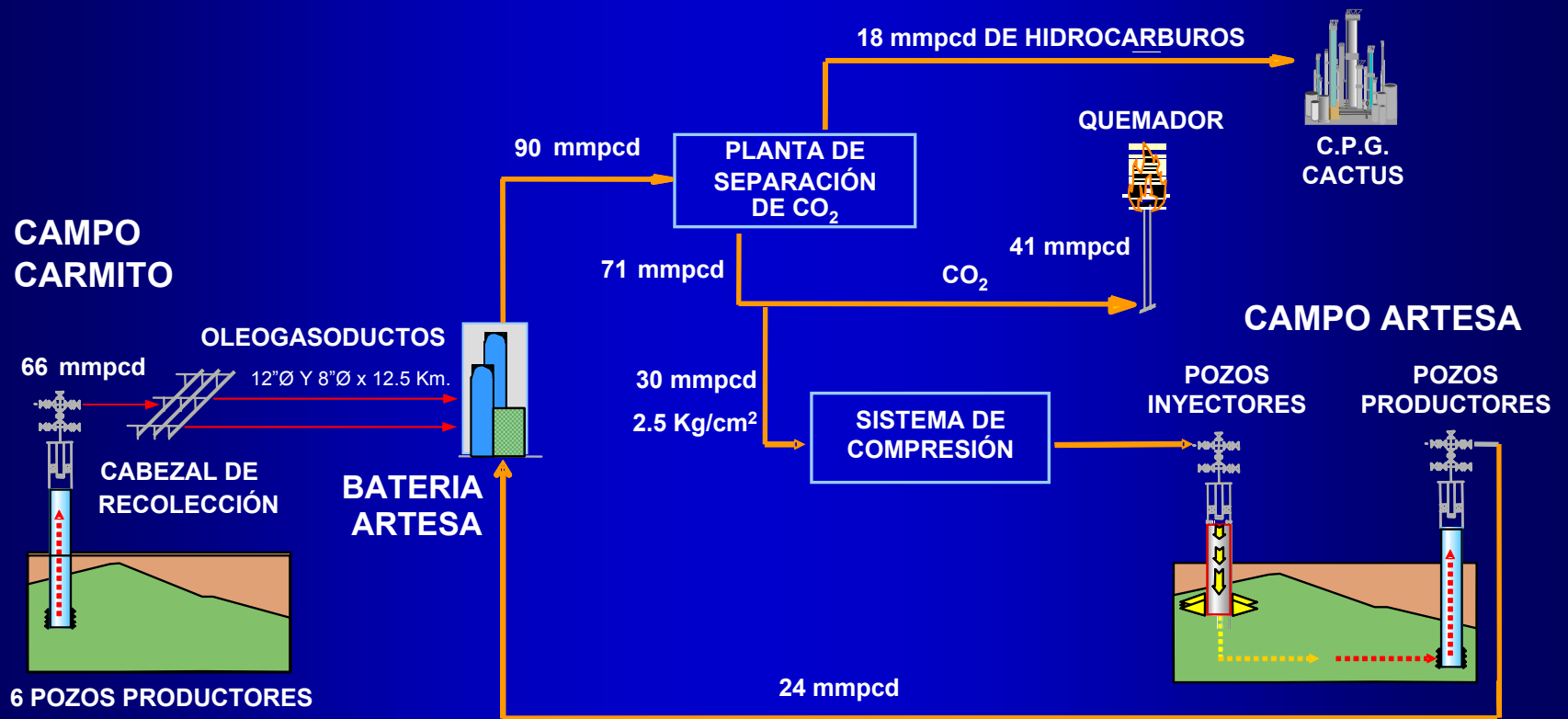
## Etapa 2, 2000-2003:

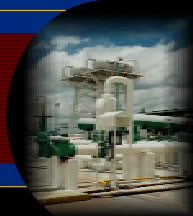
- Con objeto de reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>, en noviembre de 2000 se instaló una estación de compresión, acondicionándose dos pozos para inyectar el CO<sub>2</sub> en el campo Artesa
- Con la inyección de 30 mmpcd de CO<sub>2</sub> en Artesa, se redujo la emisión de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, de 80 mmpcd a 50 mmpcd



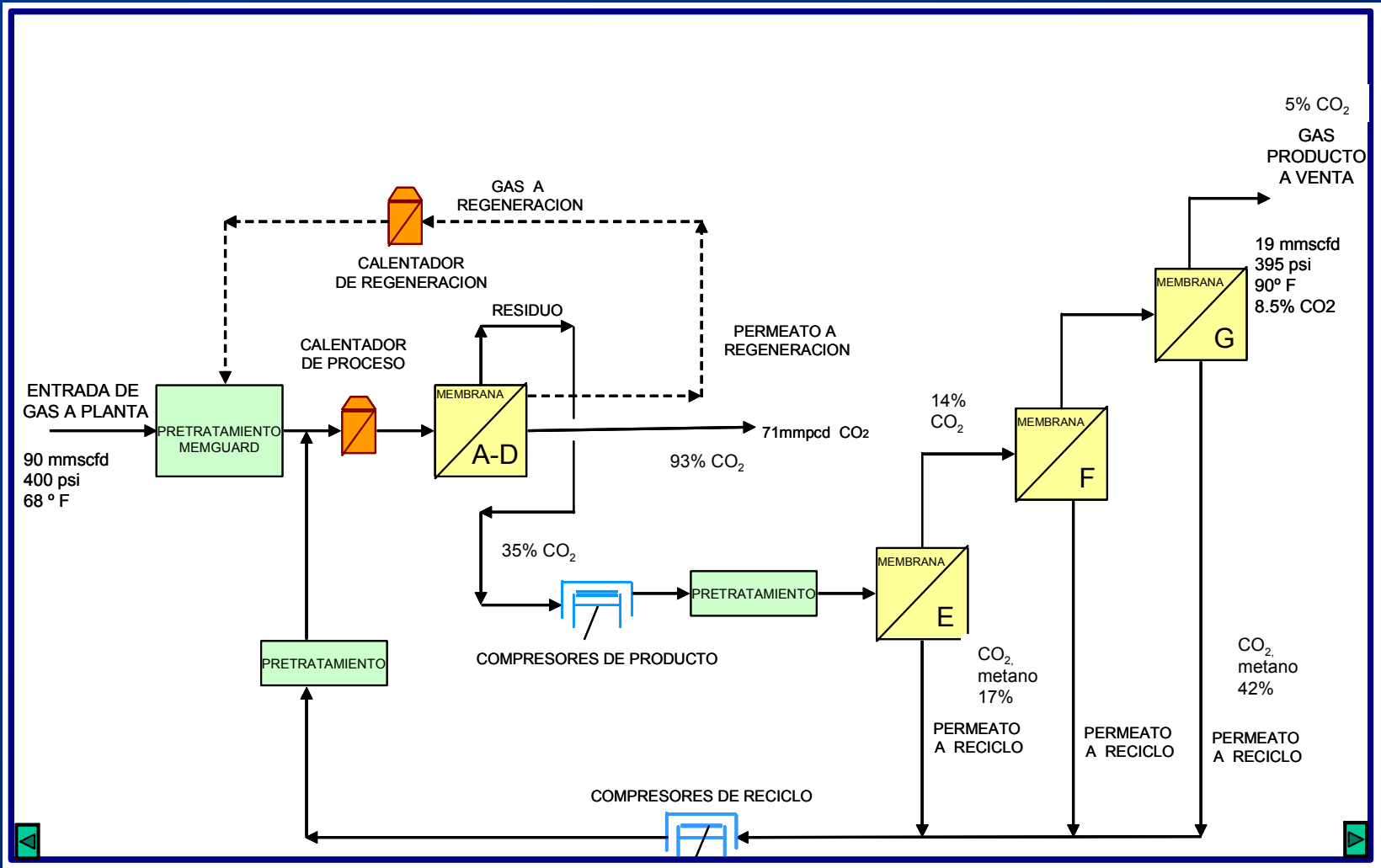
# Proceso actual de separación, compresión e inyección de CO<sub>2</sub> en el campo Artesa

## DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO

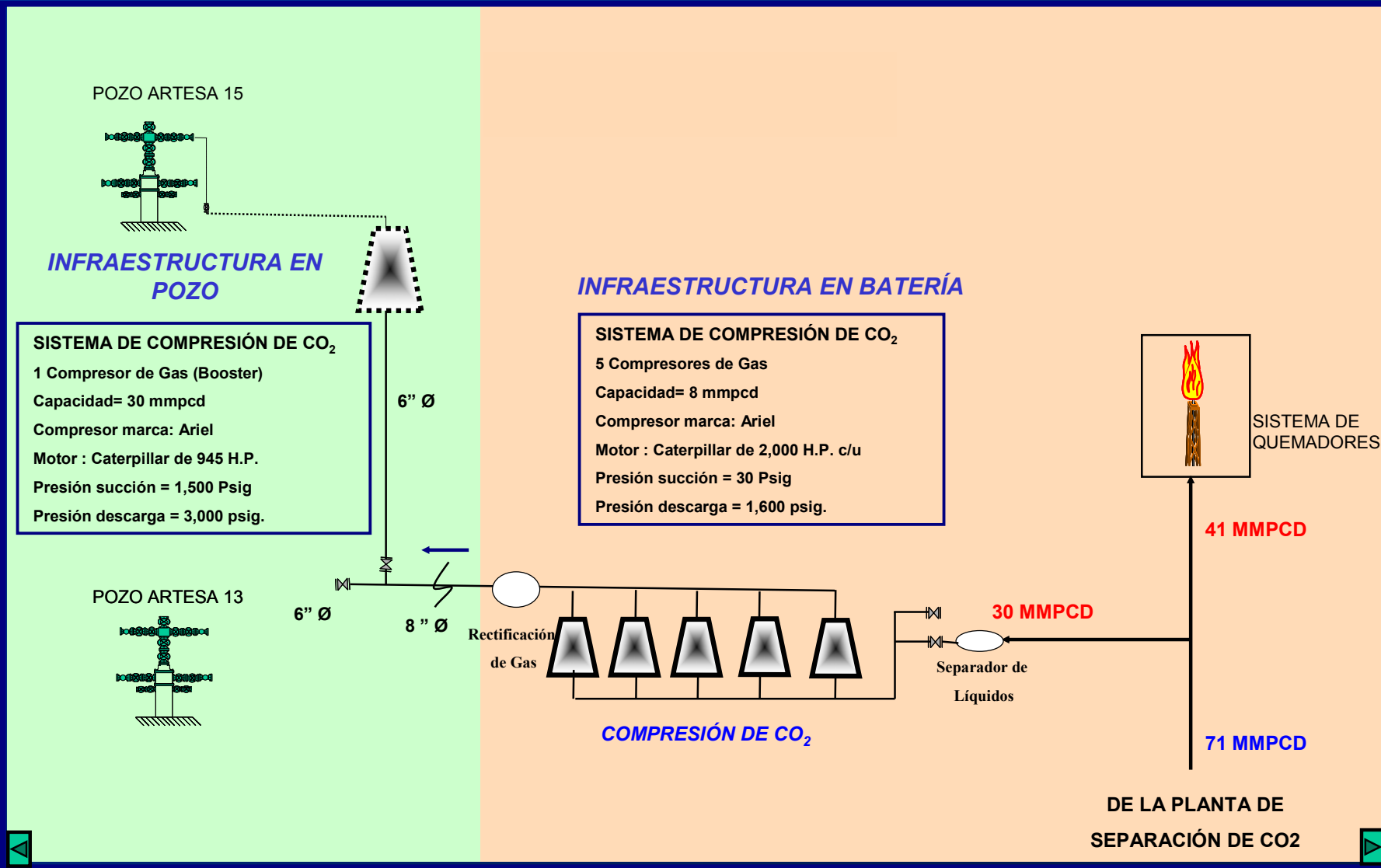




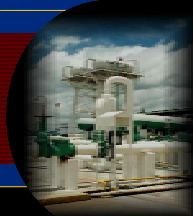
...Continuación



# Proceso actual de compresión e inyección de CO<sub>2</sub>

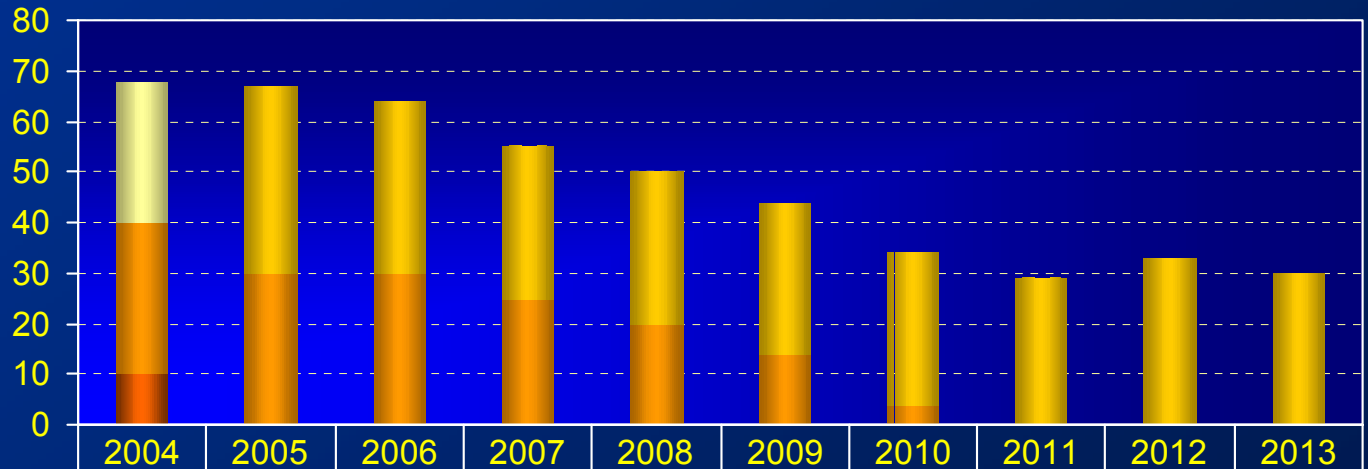


# Disponibilidad de CO<sub>2</sub> en la batería Artesa 2004-2013



- 4 A partir del año 2004 se programa inyectar 30 mmpcd de gas CO<sub>2</sub> en el campo Sitio Grande
- 4 En 2005 se inicia la inyección en el Complejo A. J. Bermúdez, eliminándose así el venteo de CO<sub>2</sub>

millones de pies cúbicos por día

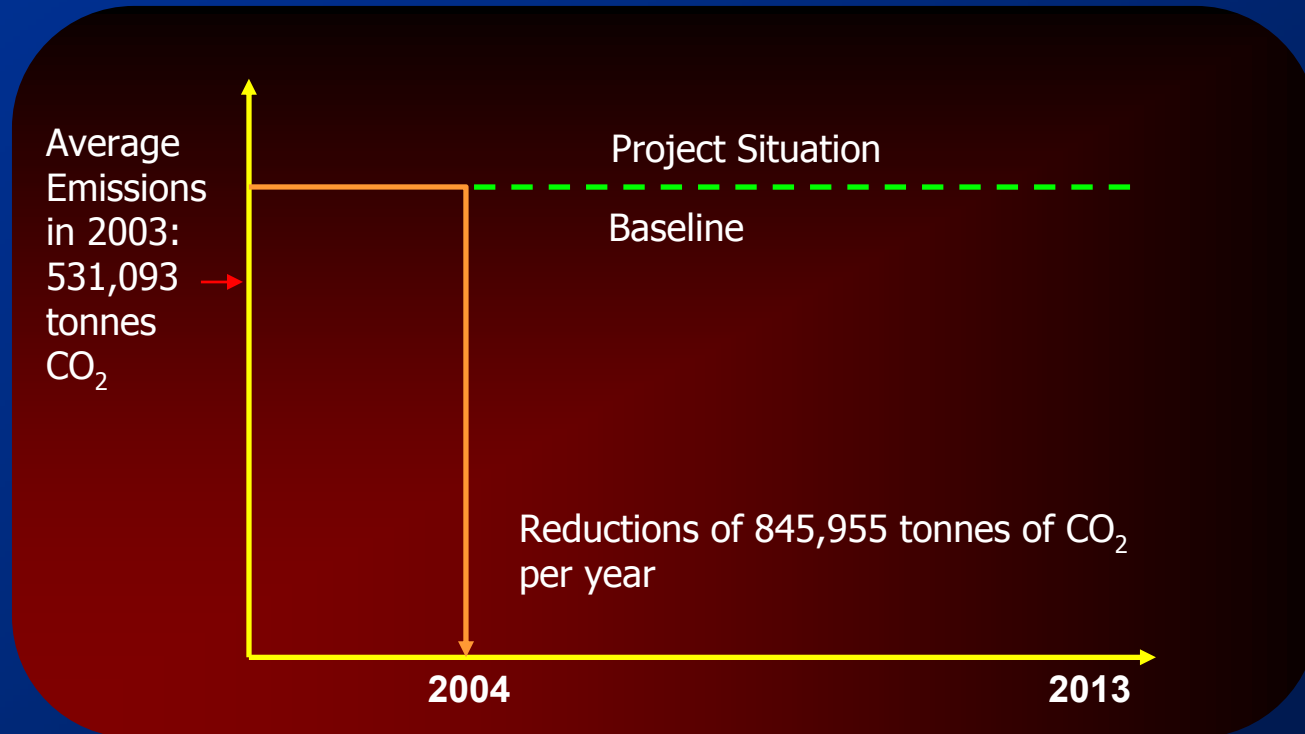


■ Venteo	28	0	0	0	0	0	0	0	0	0
■ A. J. Bermúdez	0	37	34	30	30	30	30	29	33	30
■ Cactus-Sitio Grande	30	30	30	25	20	14	4	0	0	0
■ Carmito-Artesa	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>Total</b>	<b>68</b>	<b>67</b>	<b>64</b>	<b>55</b>	<b>50</b>	<b>44</b>	<b>34</b>	<b>29</b>	<b>33</b>	<b>30</b>

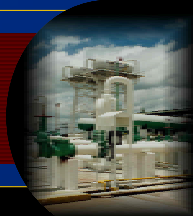




- 4 El interés en el proyecto lo da el promedio anual de abatimiento de emisiones de 845,955 toneladas de CO<sub>2</sub>, con una reducción total durante el horizonte del proyecto de 8,459,550 tonnes

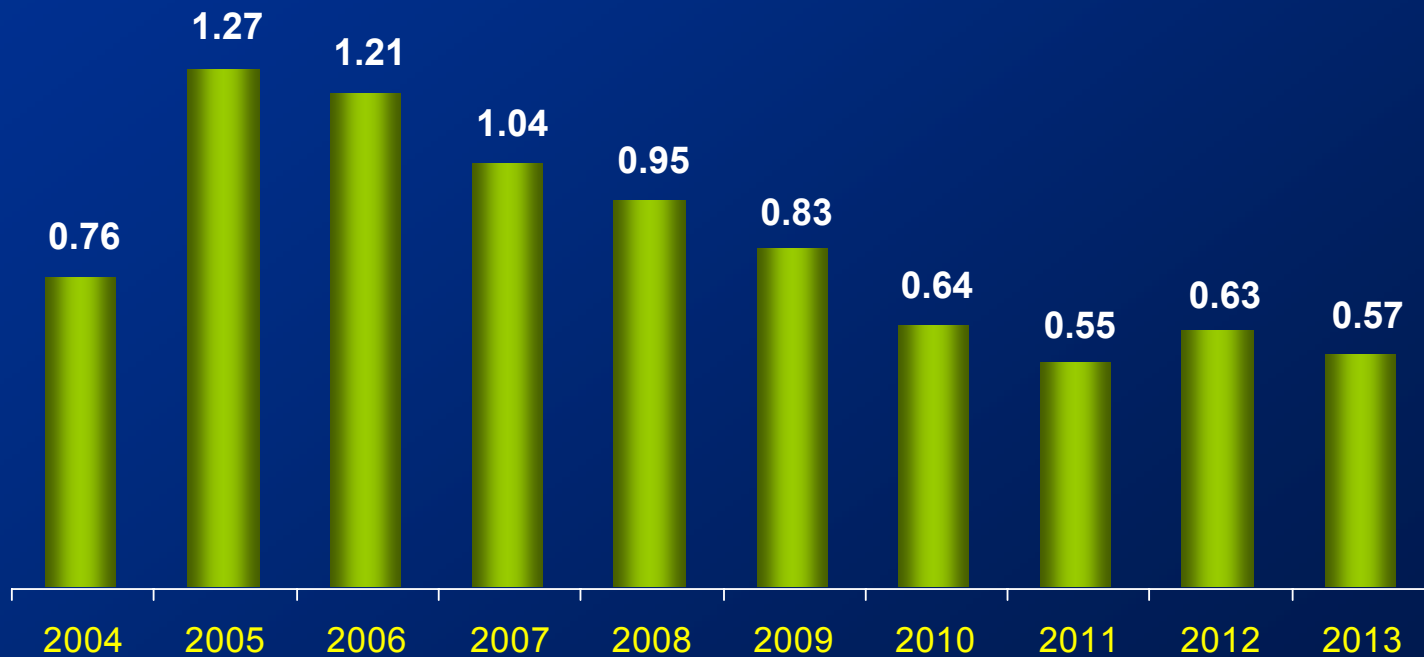


# Reducción de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera, 2004-2013



- 4 La reducción esperada de emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera son obtenidas con simulador numérico, esta reducción puede ser capitalizada a través del mercado de bonos de carbono con base en el Mecanismo de Desarrollo Limpio (MDL)

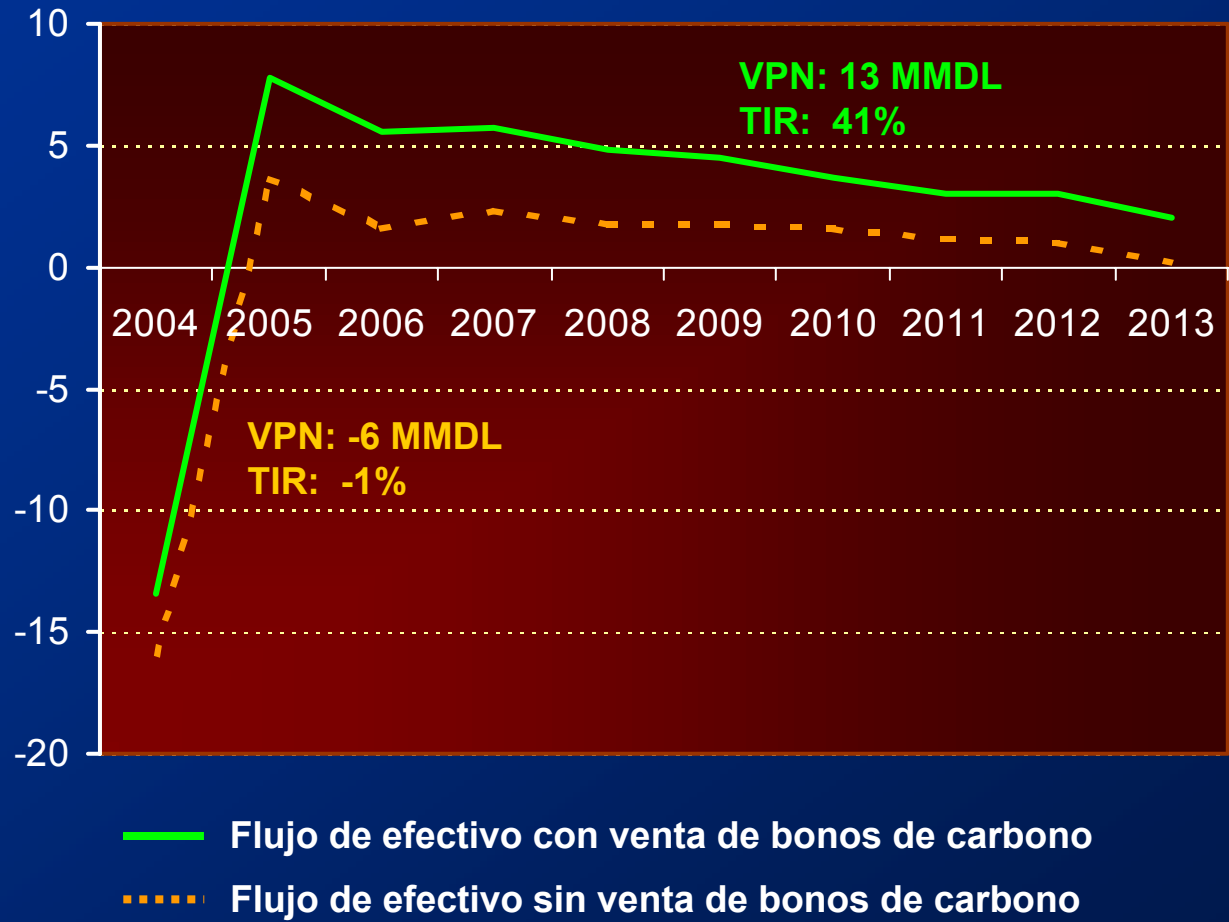
millones de toneladas por año

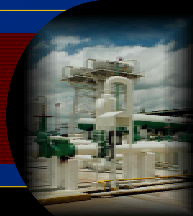




- 4 La planta de separación de CO<sub>2</sub> y la estación de compresión de CO<sub>2</sub> pertenecen a Pemex Exploración y Producción y se encuentran totalmente automatizadas , las operan Halliburton y Universal Compression respectivamente
  
- 4 Para iniciar la inyección en el campo Sitio Grande a mediados de 2004 y en el Complejo A. J. Bermúdez a mediados de 2005, será necesario construir compresores, gasoductos, interconexiones, suministros de energía y conversión de pozos a inyectores
  
- 4 El costo estimado de estas obras será de 30 millones de dólares, correspondiendo 17.7 millones a la infraestructura para Sitio Grande y 11.8 millones para el Complejo Antonio J. Bermúdez

Millones de dólares





## **Separación de CO<sub>2</sub> del gas natural a través de un sistema de membranas**

- El proceso de separación de CO<sub>2</sub> consiste en obtener dos corrientes de flujo a partir de la corriente de gas natural-CO<sub>2</sub> proveniente del campo Carmito, posterior al proceso de separación gas-aceite. Una de las corrientes que se obtiene es gas natural para proceso y comercialización con una baja concentración de CO<sub>2</sub>; mientras que la otra es gas con una alta concentración de CO<sub>2</sub> que es enviada a quema y al sistema de inyección en el campo Artesa

## **Compresión de gas CO<sub>2</sub>**

- El proceso de compresión se lleva a cabo en dos etapas: la primera en la estación de compresión, en donde a través de 5 compresores, se incrementa la presión de la corriente de gas CO<sub>2</sub> proveniente de la planta de separación, de 30 psig a 1,600 psig; y la segunda en un compresor cercano al pozo inyector, en donde se incrementa la presión de la corriente de CO<sub>2</sub> proveniente de la estación de compresión, de 1,600 psig a 3,000 psig

## **Implantación de un sistema de recuperación secundaria en yacimientos maduros**

- A través de la inyección de CO<sub>2</sub> en yacimientos maduros de aceite, se pretende incrementar los factores de recuperación de hidrocarburos para maximizar así la recuperación de reservas