

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



FACULTAD DE INGENIERÍA

DIVISIÓN DE INGENIERÍA EN CIENCIAS DE LA TIERRA



**Acciones urgentes para
fortalecer la exploración
y la producción en
PEMEX**



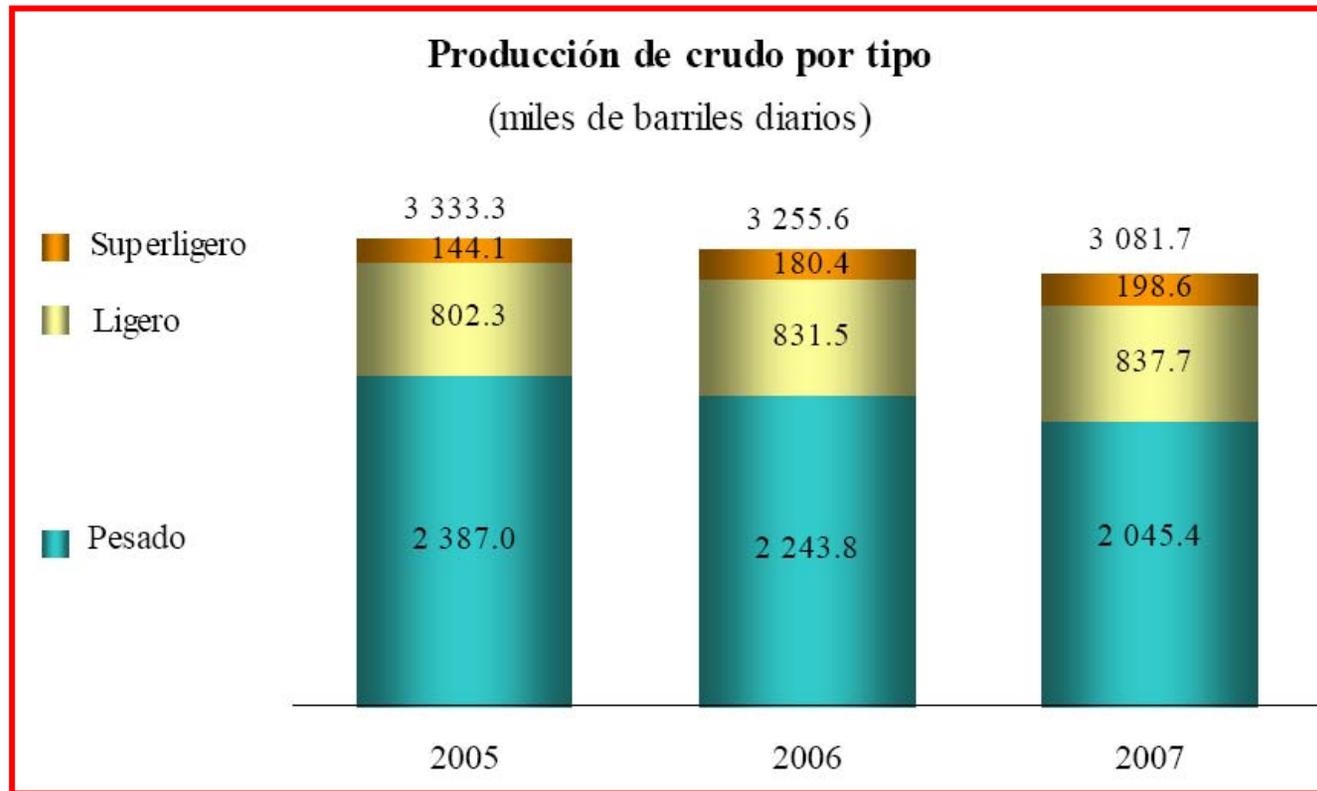
Dr. Ricardo J. Padilla y Sánchez
Junio del 2008

¿Cuál es la situación? No tenemos tiempo, debemos actuar rápido.

Hoy el Gobierno está dispuesto a invertir porque el precio del crudo es mayor a \$100 dólares por barril, pero Pemex genera menos dinero diariamente, ¿estará el Gobierno dispuesto a invertir lo mismo o más el año próximo, cuando perciba casi nueve mil millones de dólares menos?

Producción de crudo en Cantarell en el 2007 (bd)	1,496,500
Ingresos diarios (\$100 Dls/bl)	\$ 149,650,000
Ingresos mensuales (Dòlares)	\$ 4,489,500,000
Ingresos anuales (Dòlares)	\$ 54,622,250,000
Ingresos anuales considerando una declinación de 16% en Cantarell (Dòlares)	\$ 45,882,690,000
Reducción en ingresos en un año (Dòlares)	\$ 8,739,560,000

¿Cuál es la situación? No tenemos tiempo, debemos actuar rápido.



**¡Cantarell
aporta el
49% de la
producción
nacional!**

Producción nacional de crudo 2007 = 3,081,700 bd*

Producción de crudo en el Activo Integral Cantarell = 1,496,500 bd*

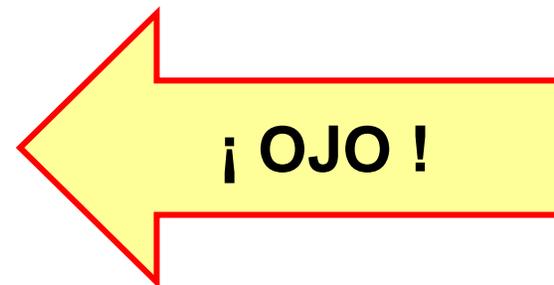
La producción de Cantarell en 2007 fue 16.5% menor al 2006.

¿Cuál es la situación? No tenemos tiempo, debemos actuar rápido.

¿Porqué la exploración es más importante que la producción?

- Porque es lo que restituye las reservas explotadas. Si no exploramos ya, muy pronto ya no habrá producción.

Producción diaria de crudo (mbd)	3,082.0
Producción anual de crudo (b)	1,124,930,000.0
Reservas Probadas 1P (mmb)	10,501,200,000.0
Tasa Reserva/Producción (Años)	9.3
Reservas Probables (mmb)	10,819,400,000.0
Tasa Reserva/Producción (Años)	9.6
Reservas 2P(1P+Probables) (mmb)	21,320,600,000.0
Tasa Reserva/Producción (Años)	19.0
Reservas Posible (mmb)	9,891,100,000.0
Tasa Reserva/Producción (Años)	8.8
Reservas Totales 3P (mmb)	31,211,700,000.0
Tasa Reserva/Producción (Años)	27.7



**Cantarell tiene
3,603.3 mmb de
reserva probada,
o sea el 34% del
total nacional**

Fuente: PEMEX, Reservas de hidrocarburos 2008

No tenemos tiempo, ¡debemos explorar! ¡Cantarell declina muy rápido!

Relación reserva-producción

Considerando la producción de 2007 de 831.7 millones de barriles de petróleo crudo equivalente, la relación reserva probada-producción de la región es de 8.4 años. Para la reserva probada más probable (2P) la relación reserva-producción es de 12.4 años y para la reserva probada más probable más posible (3P) es 16.1 años.

A nivel de activo integral, la relación reserva probada-producción de Cantarell es de 6.8 años y la de

¡ OJO !

mmbpce

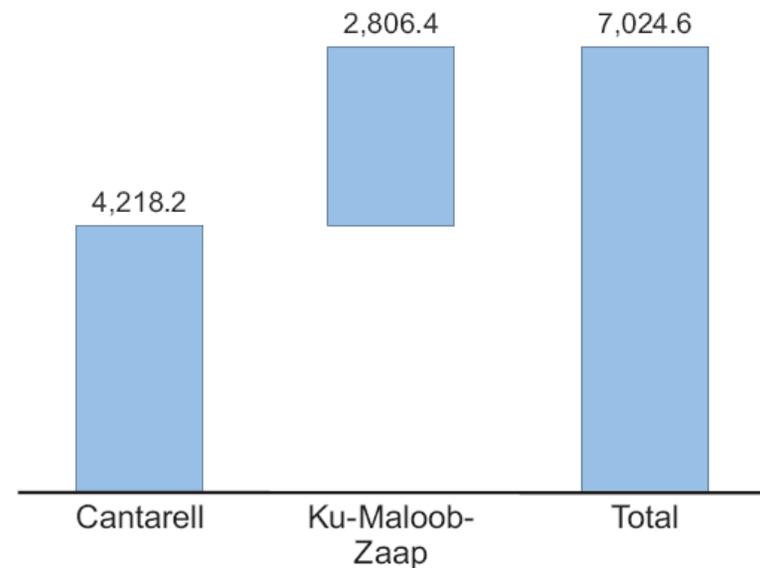


Figura 6.5 Reservas probadas al 1 de enero de 2008, distribuidas por activo en la Región Marina Noreste.

¿Reservas en petróleo crudo equivalente?

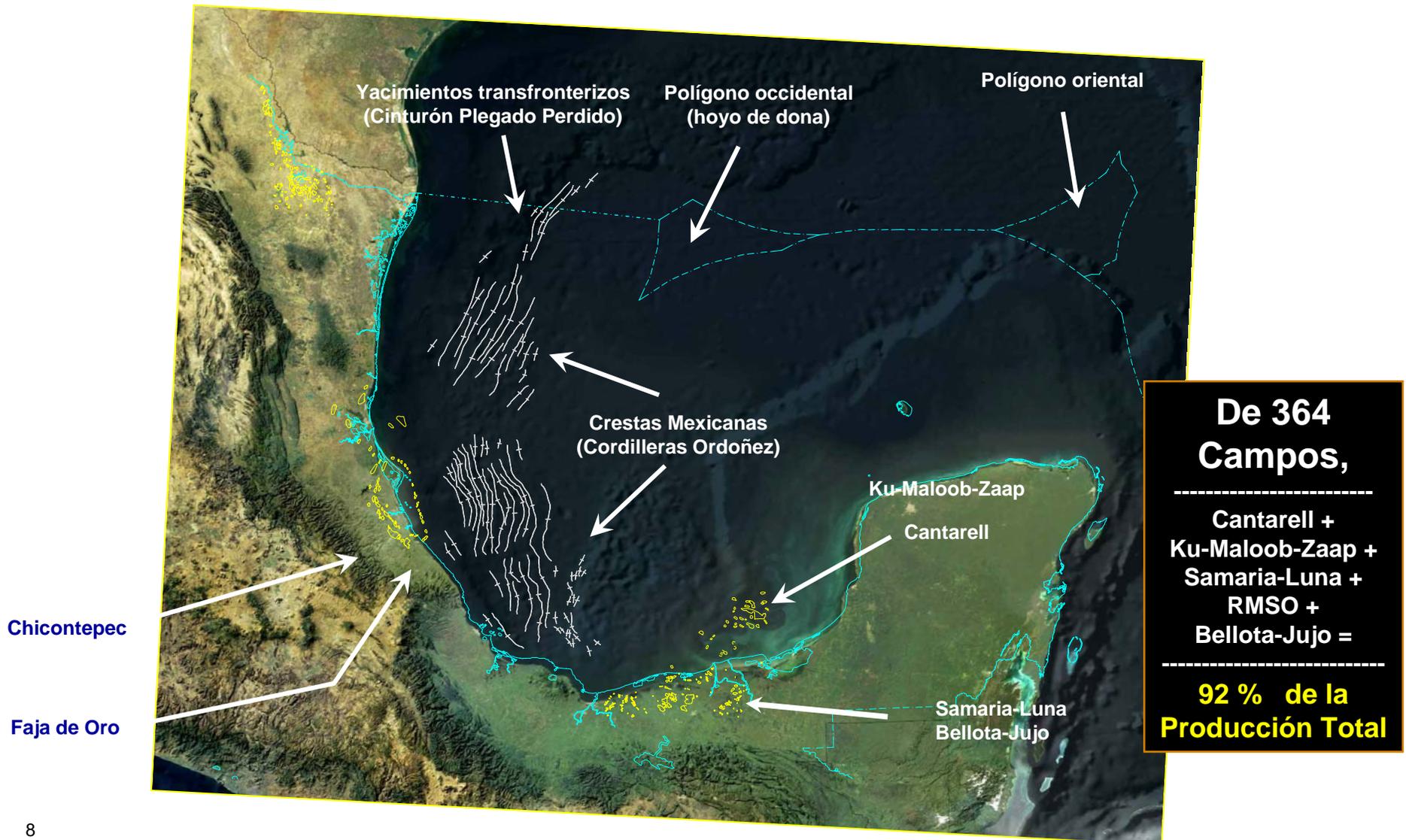
Reservas totales de hidrocarburos al 31 de diciembre de 2007

	2 0 0 7	Descubri- mientos	Desarrollos y delimitaciones	Revisiones	Producción	2 0 0 8
Petróleo crudo equivalente (MMbpce)	45 376	1 053	17	-360	-1 603	44 483
Región Marina Noreste	14 086	337	69	-303	-832	13 358
Región Marina Suroeste	4 647	375	155	-149	-268	4 760
Región Norte	20 397	49	-232	151	-217	20 149
Región Sur	6 246	291	25	-59	-287	6 216
Aceite crudo (MMb)	31 909	708	31	-312	-1 125	31 212
Región Marina Noreste	12 511	305	123	-263	-739	11 937
Región Marina Suroeste	2 901	210	58	-56	-185	2 928
Región Norte	12 769	2	-137	-56	-32	12 546
Región Sur	3 728	191	-12	64	-170	3 801
Condensado (MMb)	941	33	-14	-42	-38	879
Región Marina Noreste	635	21	0	-16	-23	616
Región Marina Suroeste	175	9	-2	-26	-9	147
Región Norte	39	0	-12	-6	-2	19
Región Sur	91	3	0	6	-4	96
Líquidos de planta (MMb)	3 417	67	5	190	-105	3 575
Región Marina Noreste	350	4	-23	-23	-25	283
Región Marina Suroeste	408	20	24	-3	-26	422
Región Norte	1 711	2	0	268	-11	1 971
Región Sur	948	40	4	-51	-43	898
Gas seco (MMMpc)	47 368	1 278	-31	-1,011	-1 744	45 859
Región Marina Noreste	3 068	40	-163	-1	-233	2 710
Región Marina Suroeste	6 049	709	392	-332	-252	6 566
Región Norte	30 564	233	-428	-283	-893	29 193
Región Sur	7 687	296	168	-396	-367	7 390

Barril de petróleo
crudo equivalente
(bpce) =

aceite crudo +
condensados +
líquidos de planta +
gas seco

¿Donde están concentradas la mayor producción y las reservas más altas?



¿Cuál es la situación? No tenemos tiempo, debemos actuar rápido.

¿Es verdad que en los campos maduros hay muchas reservas remanentes?

Sí, en general en el subsuelo se queda del 65% al 70% de crudo, pero con las tecnologías actuales no es posible extraer más.

Se debe vigilar su rentabilidad.

Chicontepec, desde su descubrimiento, se ha caracterizado por una bajísima productividad.

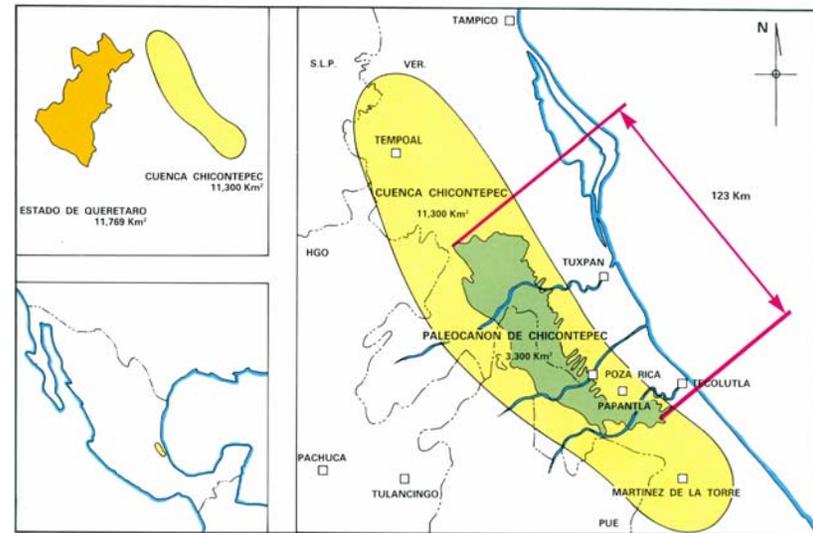


Fig. II-18. Localización del Paleocañón de Chicontepec.

La producción de hidrocarburos del Paleocañón se remonta al año 1952, en el área conocida como Presidente Alemán, caracterizándose los pozos por su baja aportación, aún después de su estimulación mediante fracturamiento hidráulico. Inicialmente los pozos aportan alrededor de 90 barriles diarios, declinando su producción hasta estabilizarse, en la mayoría de los casos, en 25 barriles diarios.

Principales campos productores en Chicontepec

Chicontepec es una provincia petrolera con muchas reservas probadas, dispersas en una área extensa con geología compleja. La productividad de sus pozos es bajísima.

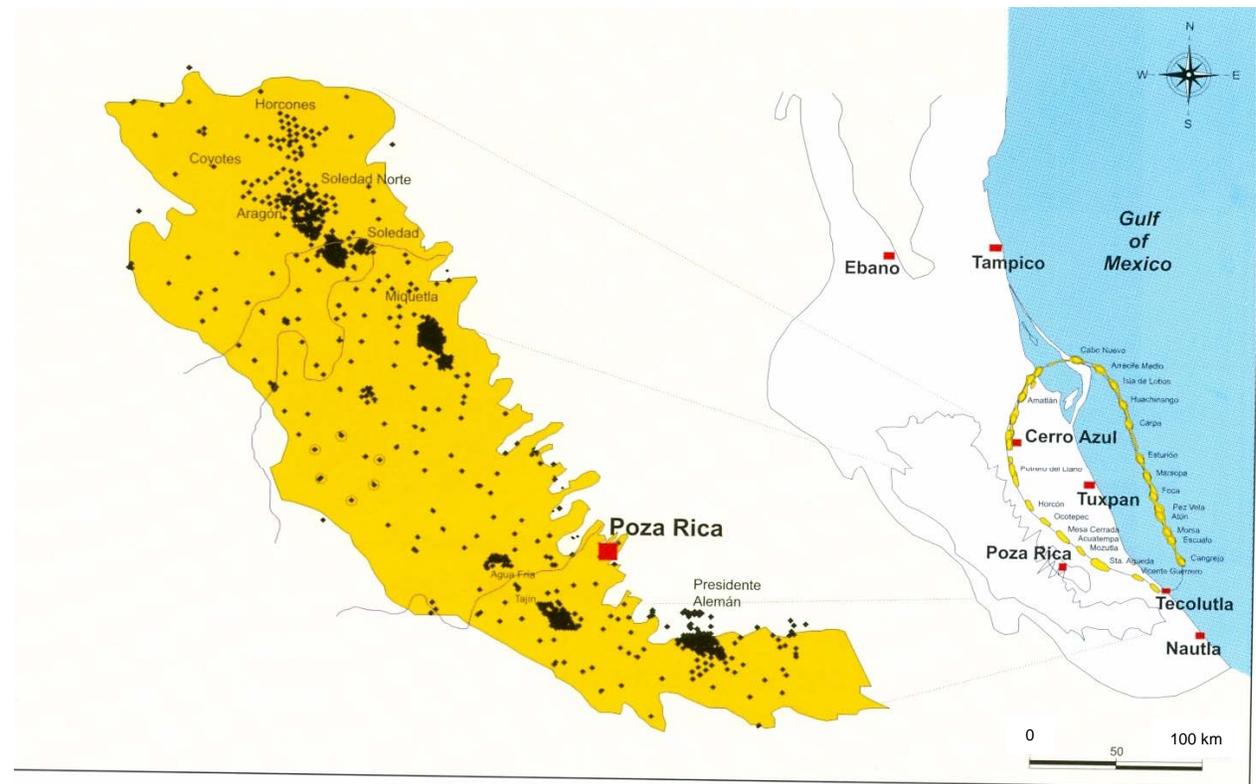
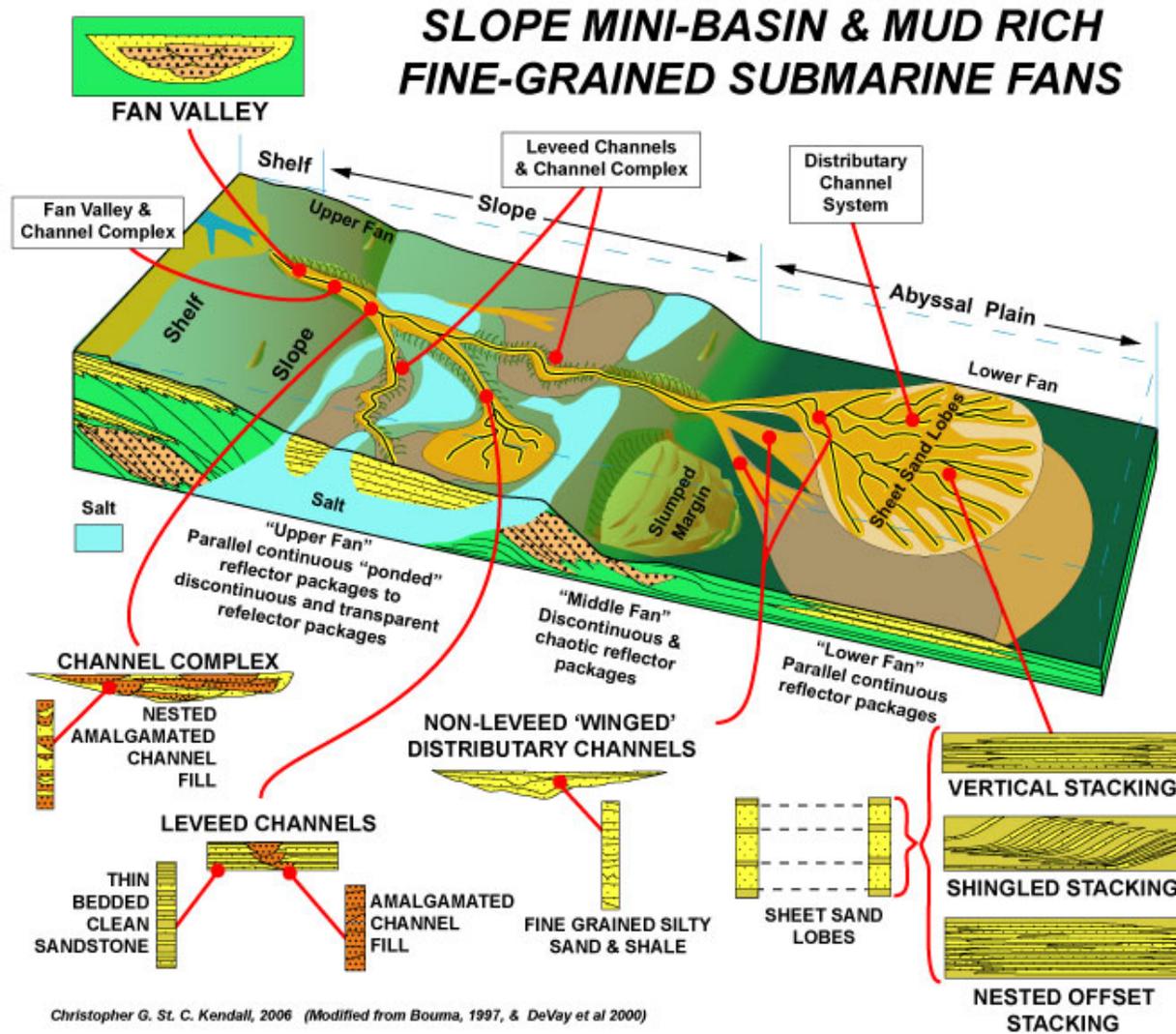


Figure 1. Main producing fields of the Paleocanal de Chicontepec. The Tuxpan platform, the Tampico-Misantla province, and the front part of the Sierra Madre Oriental are also shown.

Modelo geológico de Chicontepec

Cuenca de Chicontepec (descubierta en 1926)



Modelo geológico de Chicontepec

Cuenca de Chicontepec (descubierta en 1926)



Figura 3. Se muestra el afloramiento de rocas turbidíticas y el modelo conceptual del intervalo observado en la localidad de Puente de Axtla, S. L. P. En la Cuenca de Chicontepec noroccidental.

Acciones urgentes requeridas por PEMEX

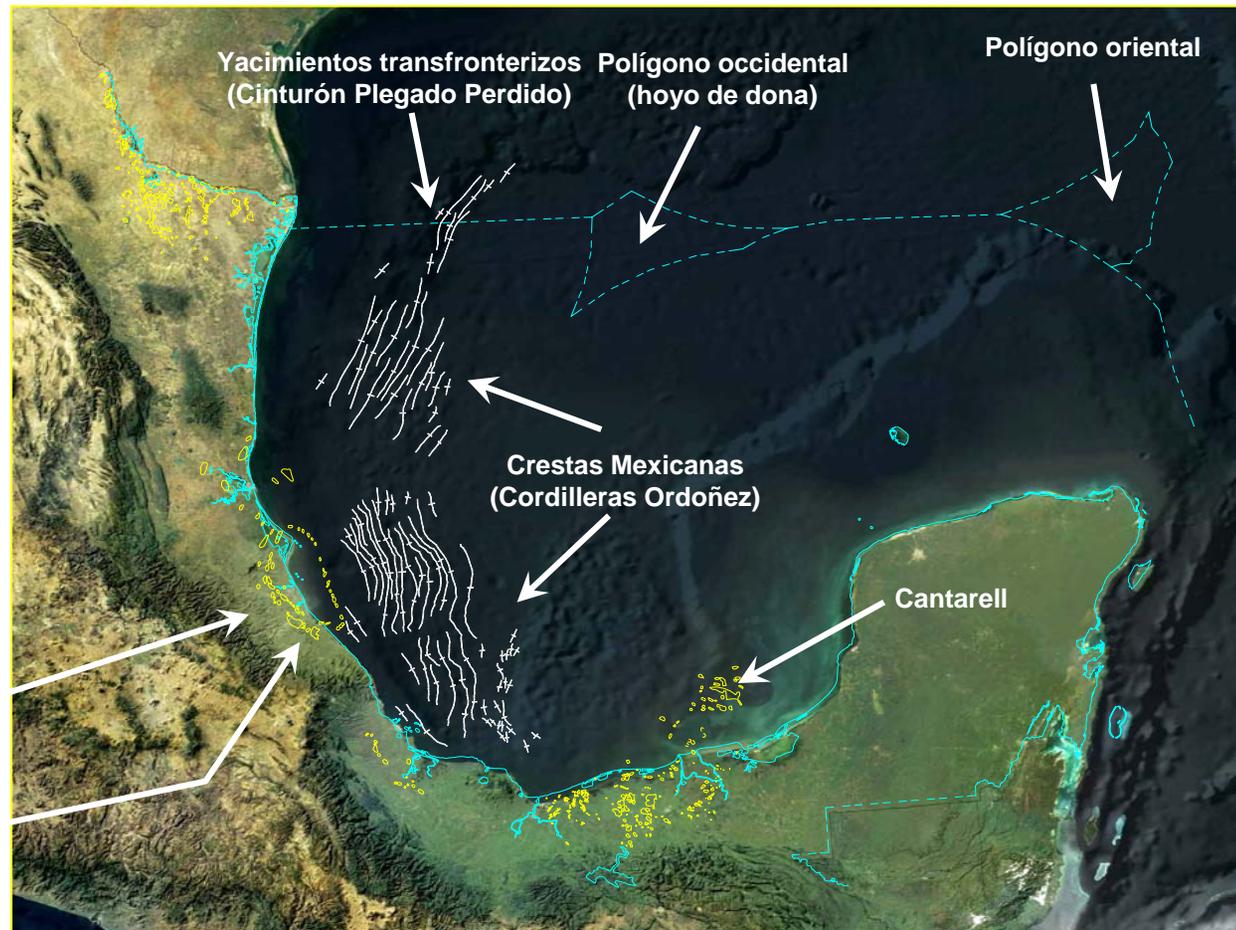
¿Por qué no se ha explorado en áreas desconocidas?

¿Por temor al riesgo?, ¿por ignorancia?, ¿por consigna?, ¿con un propósito determinado de minar a la industria?

El motivo no importa, es preferible arriesgar recursos financieros en explorar las aguas profundas del Golfo de México, que invertir en pozos de baja productividad como los de Chicontepec.

Chicontepec

Faja de Oro



¿Si se invierte más en explotación aumentará la producción?

mmpesos @ 2007

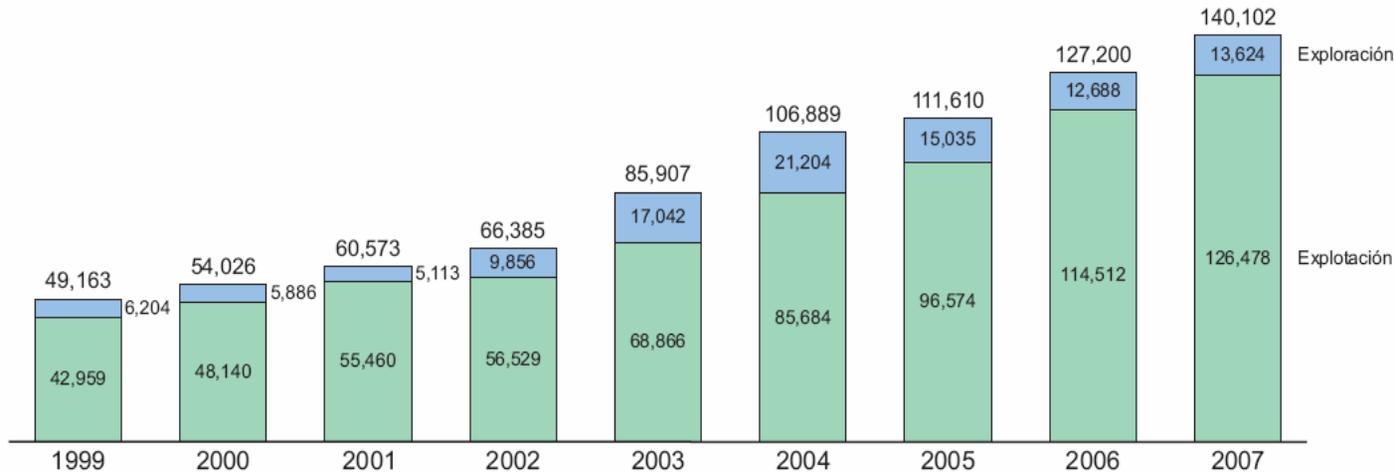


Figura 7.1 Trayectoria histórica de la inversión en exploración y explotación.

mmbd

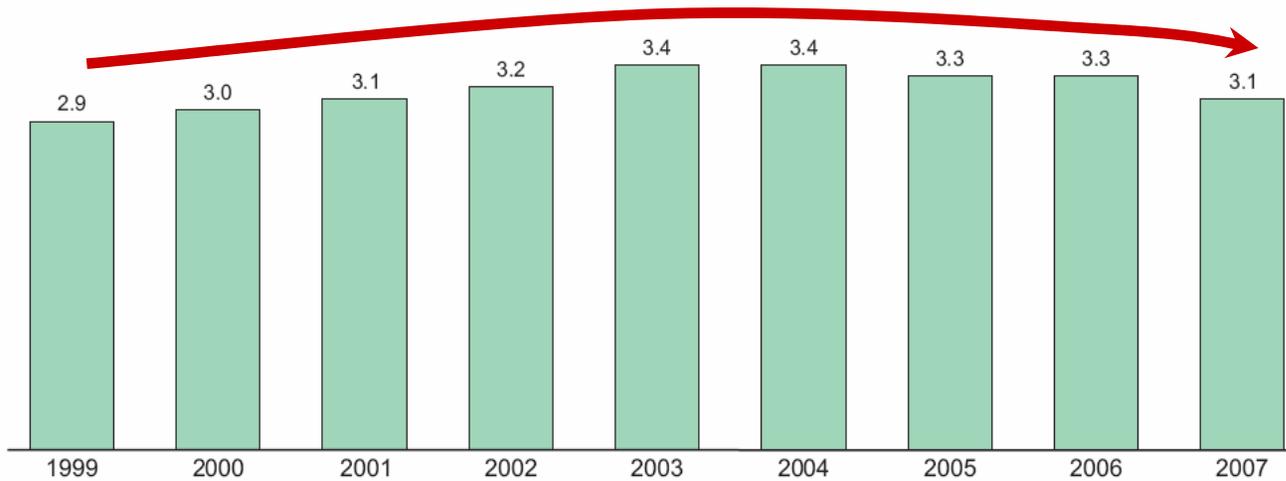


Figura 7.5 Trayectoria histórica de la producción diaria de aceite crudo.

**Respuesta: No.
Se debe invertir
en exploración**

No es posible que se piense en invertir en áreas tan poco rentables como Chicontepec

En lugar de invertir en Chicontepec, se debe invertir en explorar aguas profundas

2. Principales Proyectos por Desarrollar
PEMEX Exploración y Producción 2007-2016

Millones de dólares

Proyecto	Alcance	Monto
② Exploración*	1,192 pozos exploratorios, 151 pozos en aguas profundas, 166,744 km ² Sísmica 3D.	40,100
③ Cantarell	61 Pozos de desarrollo, 3 estructuras marinas, 84 km de ductos, 187 reparaciones de pozos.	6,450
④ Ku-Maloob-Zaap	97 pozos de desarrollo, 8 estructuras marinas (plataformas de perforación), 229 km de ductos.	7,300
⑤ Crudo Ligero Marino	40 pozos de desarrollo, 3 estructuras marinas, 112 km de ductos.	3,160
⑥ Burgos	1,520 pozos de desarrollo.	5,150
⑦ Chicontepec	10,697 pozos de desarrollo.	24,680
Total		86,840

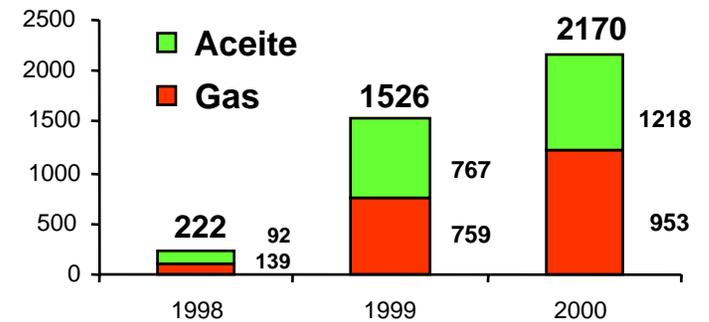
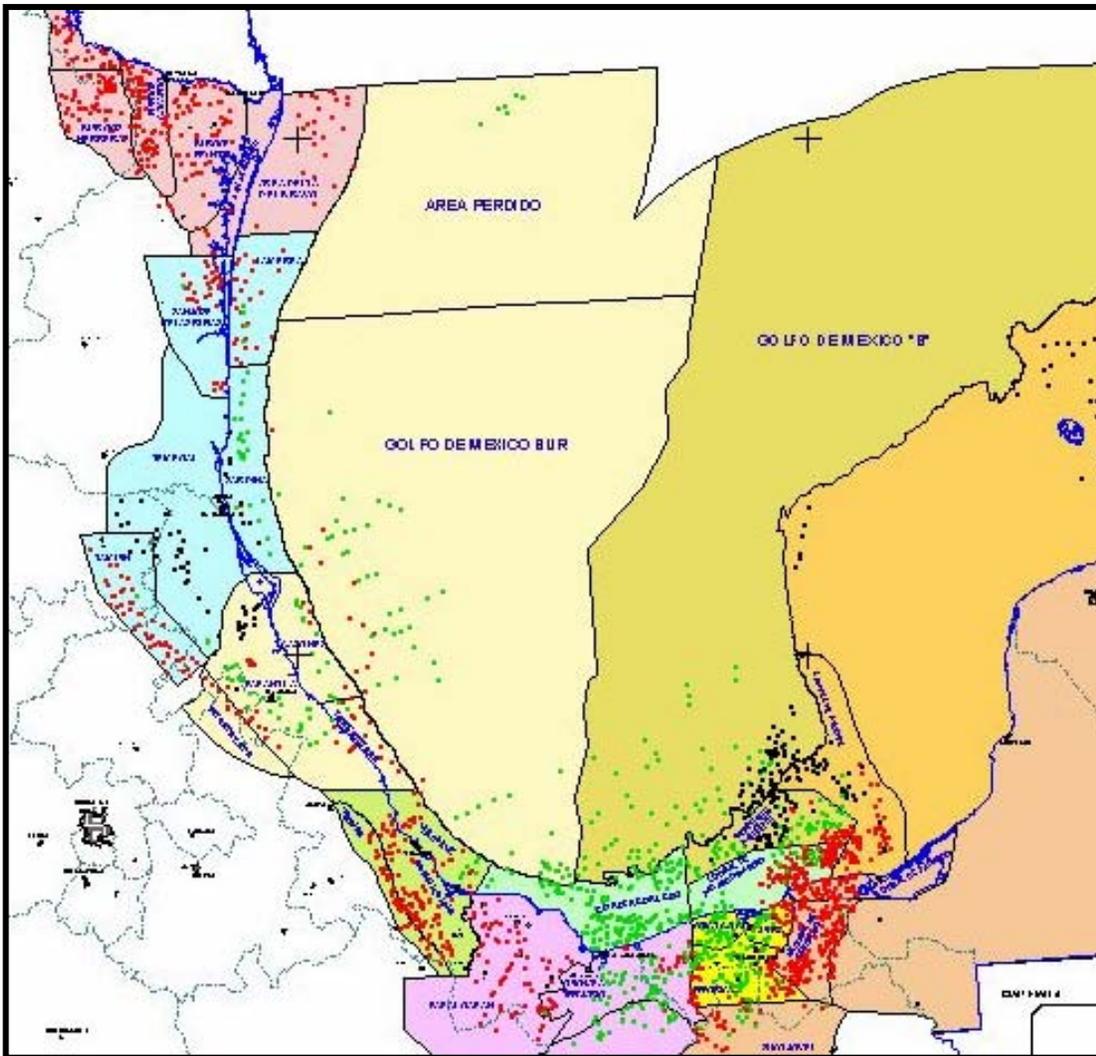
* Incluye Aguas Profundas Periodo de inversión 2007-2016 excepto principales obras por contratar 2006

~ 2,307,000 dls/pozo

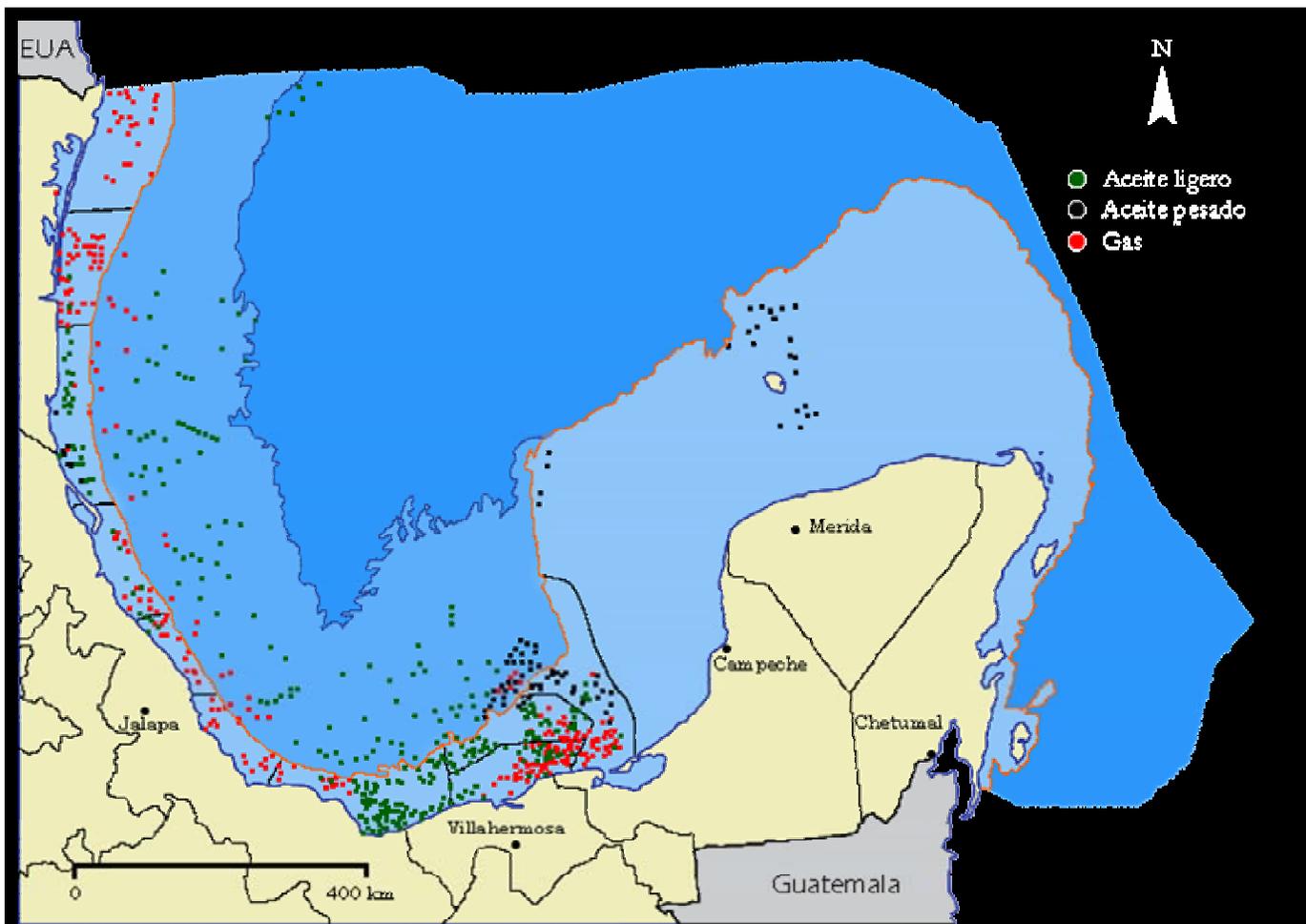


Prod. ~ 40 bls/pozo

Se dice que hay que invertir en campos maduros (Oportunidades exploratorias 1998 – 2000)

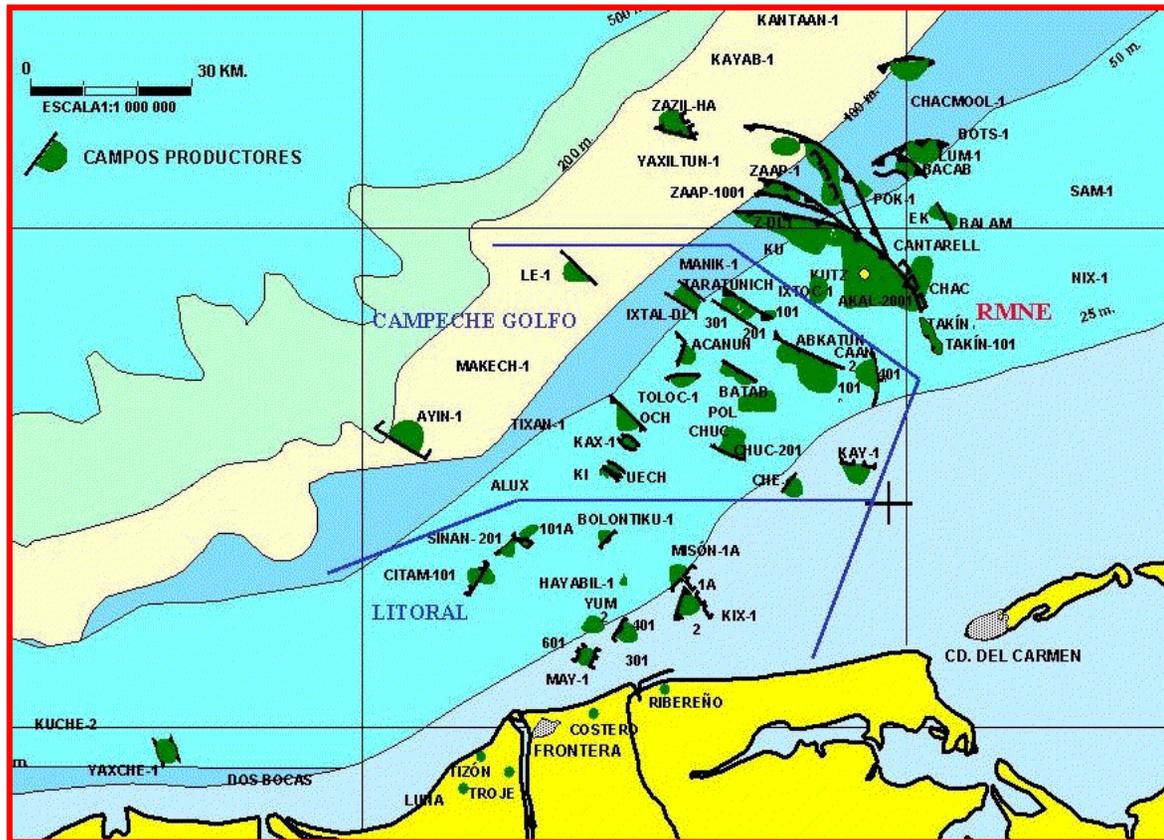


LAS OPORTUNIDADES EXPLORATORIAS EN AGUAS SOMERAS DEL 2006, SON MENOS QUE EN EL 2000, PORQUE SE HAN IDO DESCARTANDO LAS IMPRODUCTIVAS



Ejemplo: Oportunidades exploratorias 1998 – 2000

¿En donde? En áreas conocidas pero, ¿qué se ha descubierto? ... poco o nada



- 15,500 km², sísmica 3D 100 %
- 24 Campos, 18 activos
- Brechas de talud cretácicas-paleoceno; carbonates oolíticos jurásicos; dunas cuarcíferas oxfordianas y siliciclásticos terciarios
- Reservas: 19.9 bbo, 11.4 tcf

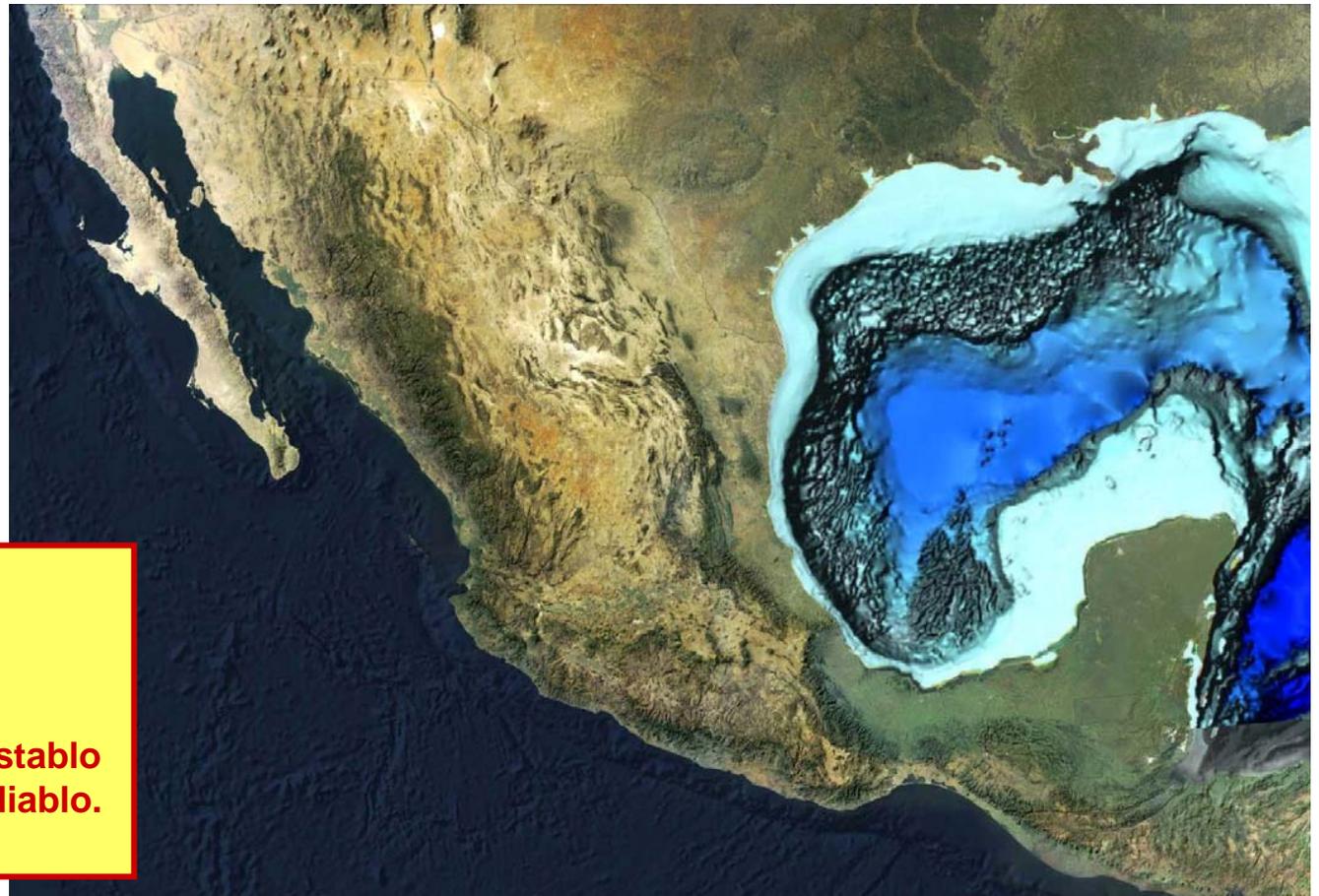
184 oportunidades exploratorias

Región Marina Noreste

Acciones urgentes requeridas por PEMEX

Explorar además de importante es urgente. Es lo que dá valor a Pemex al restituir las reservas que se van produciendo.

Explorar - del latín *explorāre* - Reconocer, registrar, inquirir o averiguar con diligencia una cosa o un lugar.



SUAVE PATRIA
Ramón López Velarde
(Enero 1921)

...

**El Niño Dios te escrituró un establo
y los veneros del petróleo el diablo.**

...

Hoy se reconoce el valor de la exploración

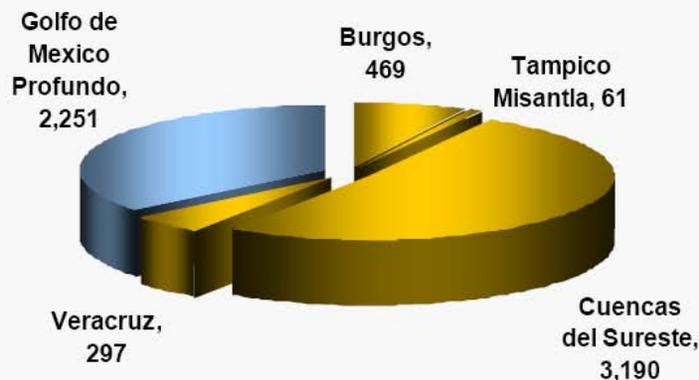
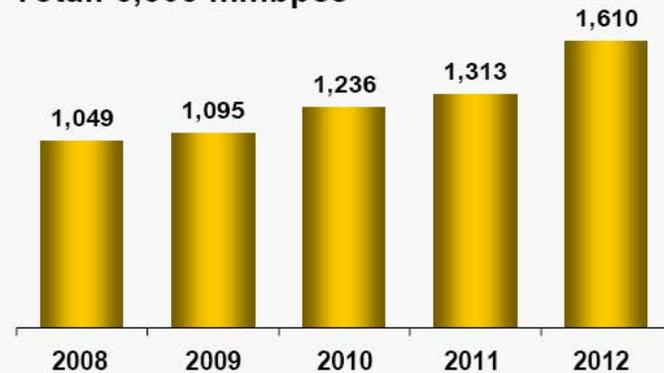
Aunque la actitud sigue mostrandose temerosa.



La sustentabilidad de la producción descansa en el enfoque exploratorio y en el aumento del factor de recuperación

Reservas a descubrir

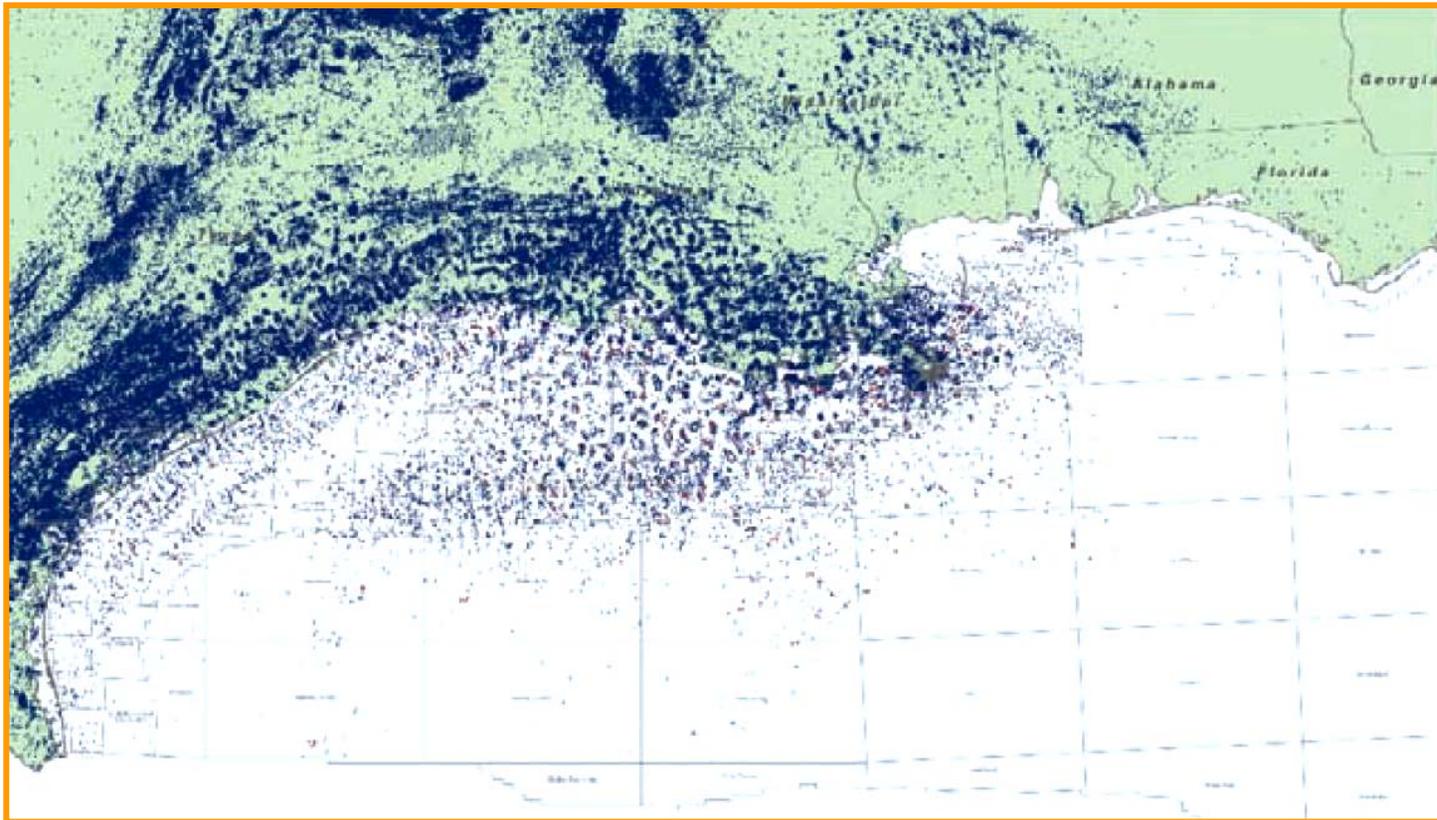
Total: 6,303 mmbpce



- Las metas de incorporación de reservas obedecen a mantener un sano equilibrio entre reservas descubiertas y la producción
- Donde para diversificar el riesgo, las inversiones se enfocan a las Cuencas del Sureste, Burgos y Veracruz
- Y donde también la exploración de aguas profundas contribuye a estas metas
- En tanto, la producción en el corto plazo será obtenida de las Cuencas del Sureste, de campos localizados en la plataforma continental y en tierra, y para el mediano y largo plazos de campos localizados en aguas profundas

25

Pozos perforados en aguas americanas del Golfo de México cuyos registros geofísicos están disponibles a la venta por la compañía TGS



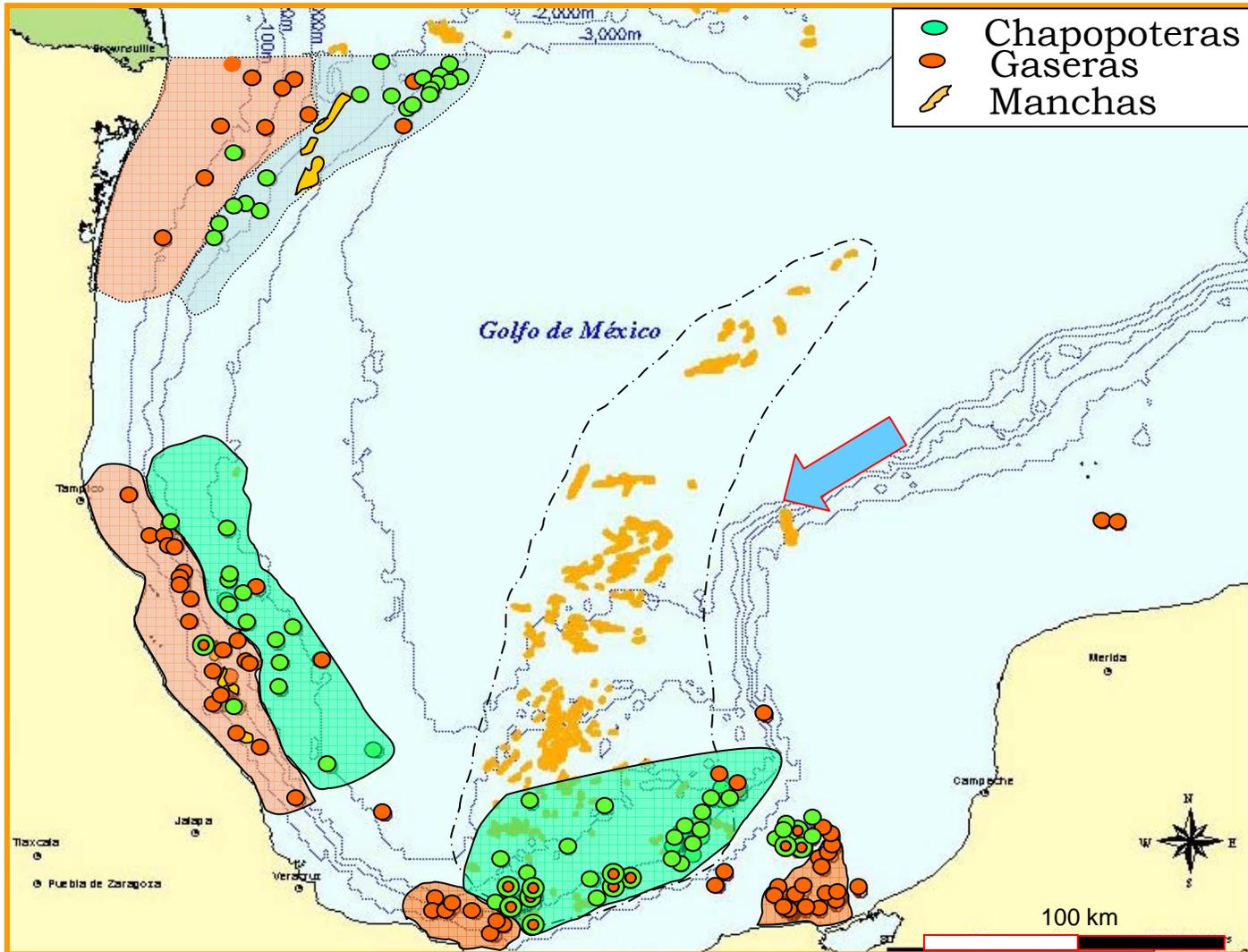
Emanaciones naturales de hidrocarburos en aguas profundas del Golfo de México

Producción de crudo 2007 (mbd)		
RN	87	3%
RS	465	15%
RMNE	2024	66%
RMSO	506	16%
TOTAL	3082	100%

82% de la producción

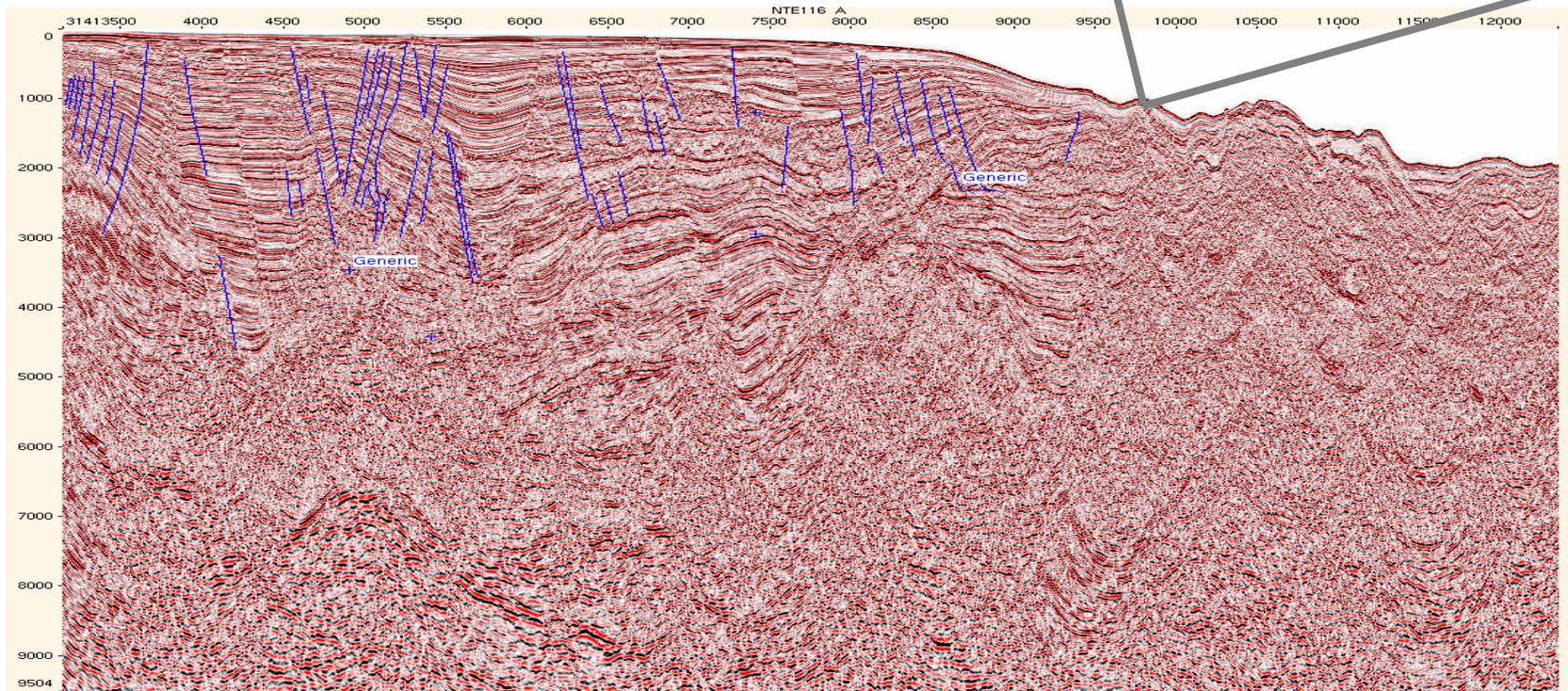
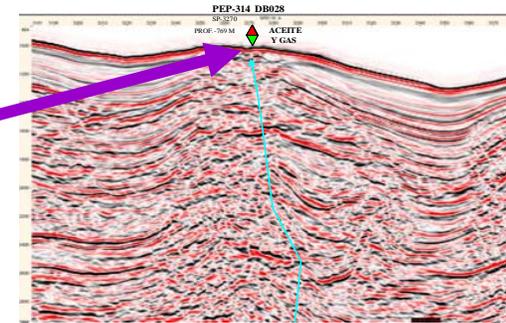
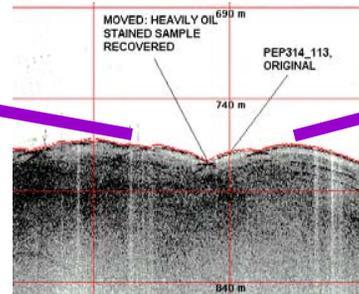
Evidencia de presencia de hidrocarburos en aguas profundas del Golfo de México

Muestras del fondo y chpopoteras marinas



Muestreo del fondo marino del Golfo de México

Muestras del fondo y chpopoteras marinas



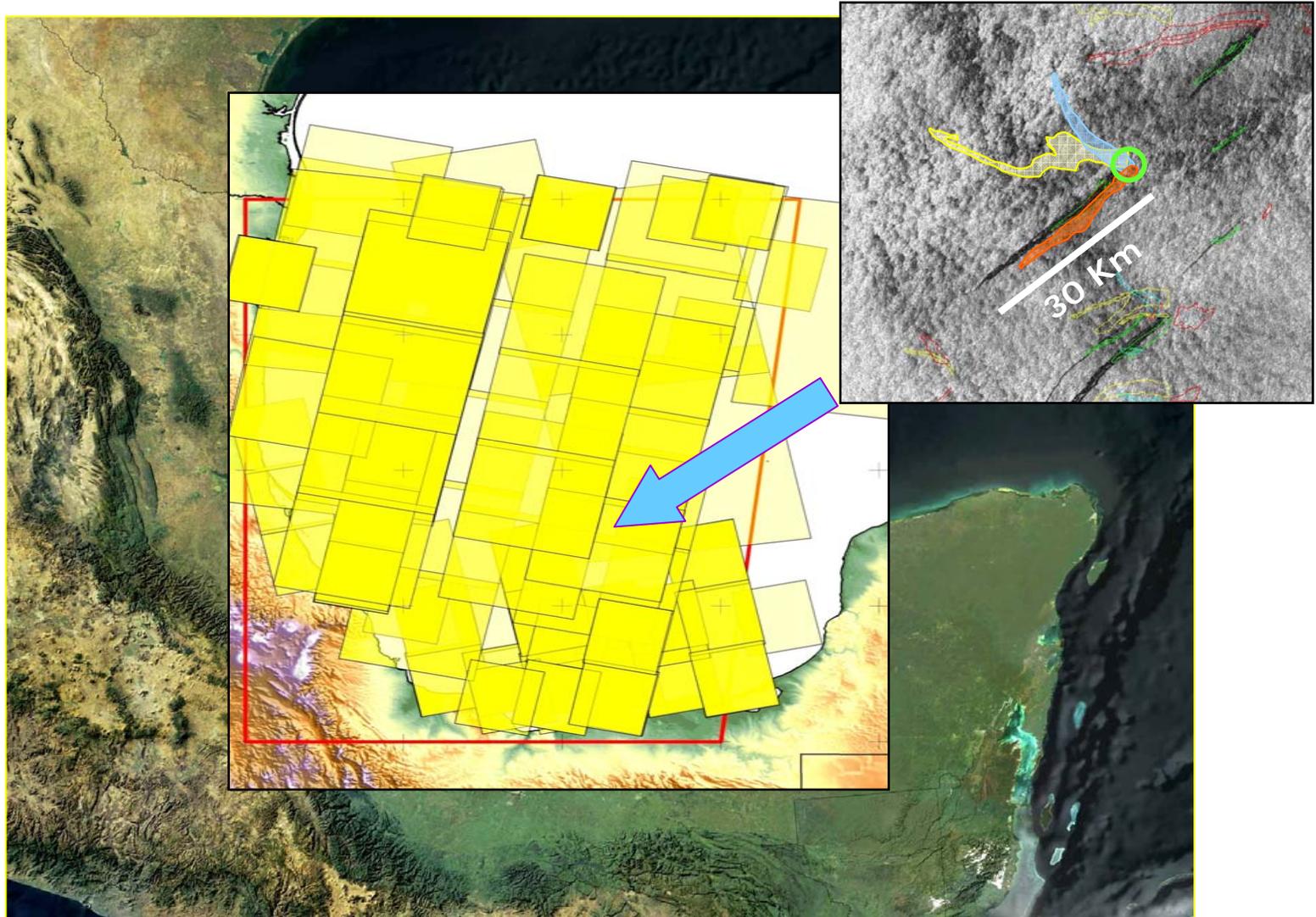
Evidencia de presencia de hidrocarburos en aguas profundas del Golfo de México

Muestras del fondo y chpopoteras marinas

Imágenes de Radar

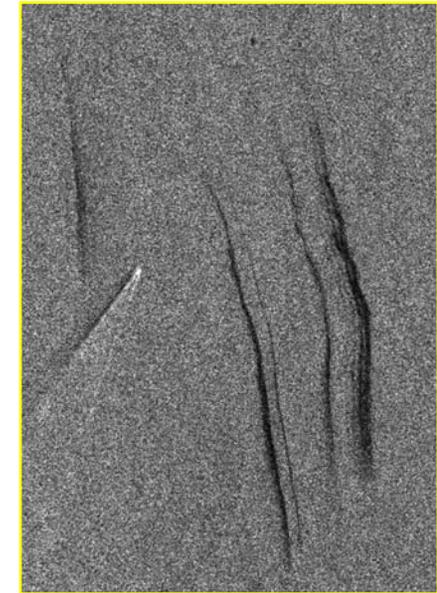
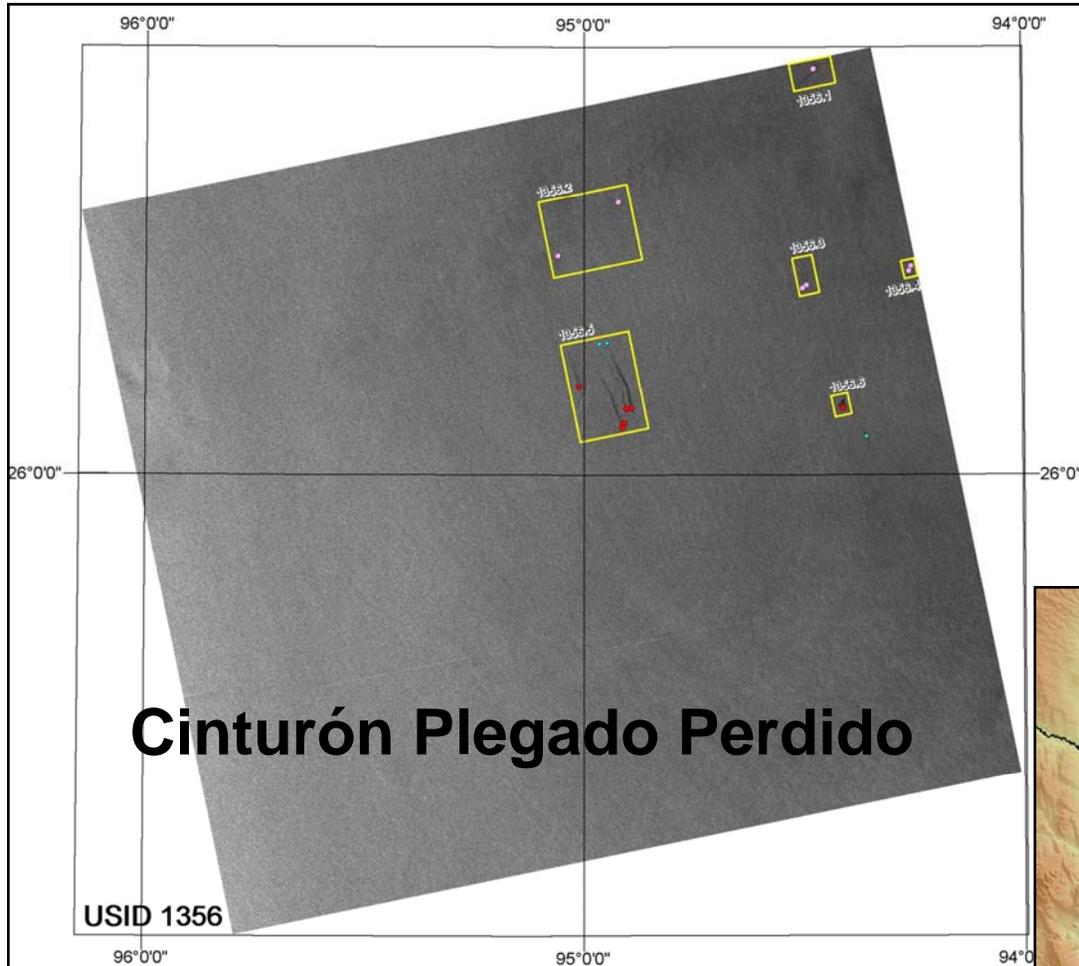
Satélites:

- Radarsat
- ERS 2



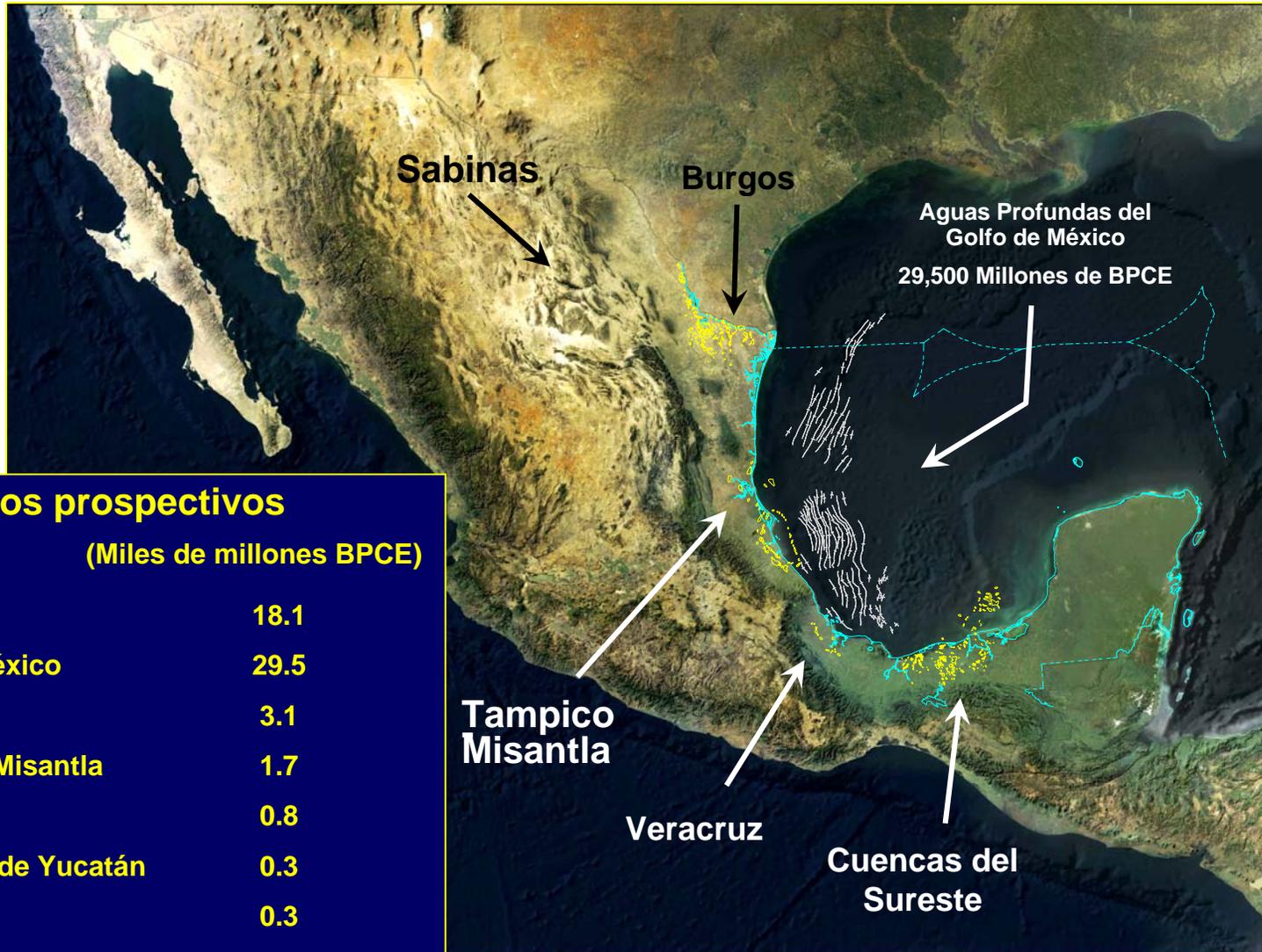
Evidencia de presencia de hidrocarburos en aguas profundas del Golfo de México

Muestras del fondo y chpopoteras marinas



¿Cuántos recursos hay en el Golfo de México? ¿Qué áreas debemos explorar?

Volumen



Recursos prospectivos	
Cuencas	(Miles de millones BPCE)
Sureste	18.1
Golfo de México	29.5
Burgos	3.1
Tampico – Misantla	1.7
Veracruz	0.8
Plataforma de Yucatán	0.3
Sabinas	0.3
Total	53.8

Tipo de recursos prospectivos en el Golfo de México y en las Cuencas del Sureste

Cuadro 3.5 Recursos prospectivos documentados en las Cuencas del Sureste por tipo de hidrocarburo.

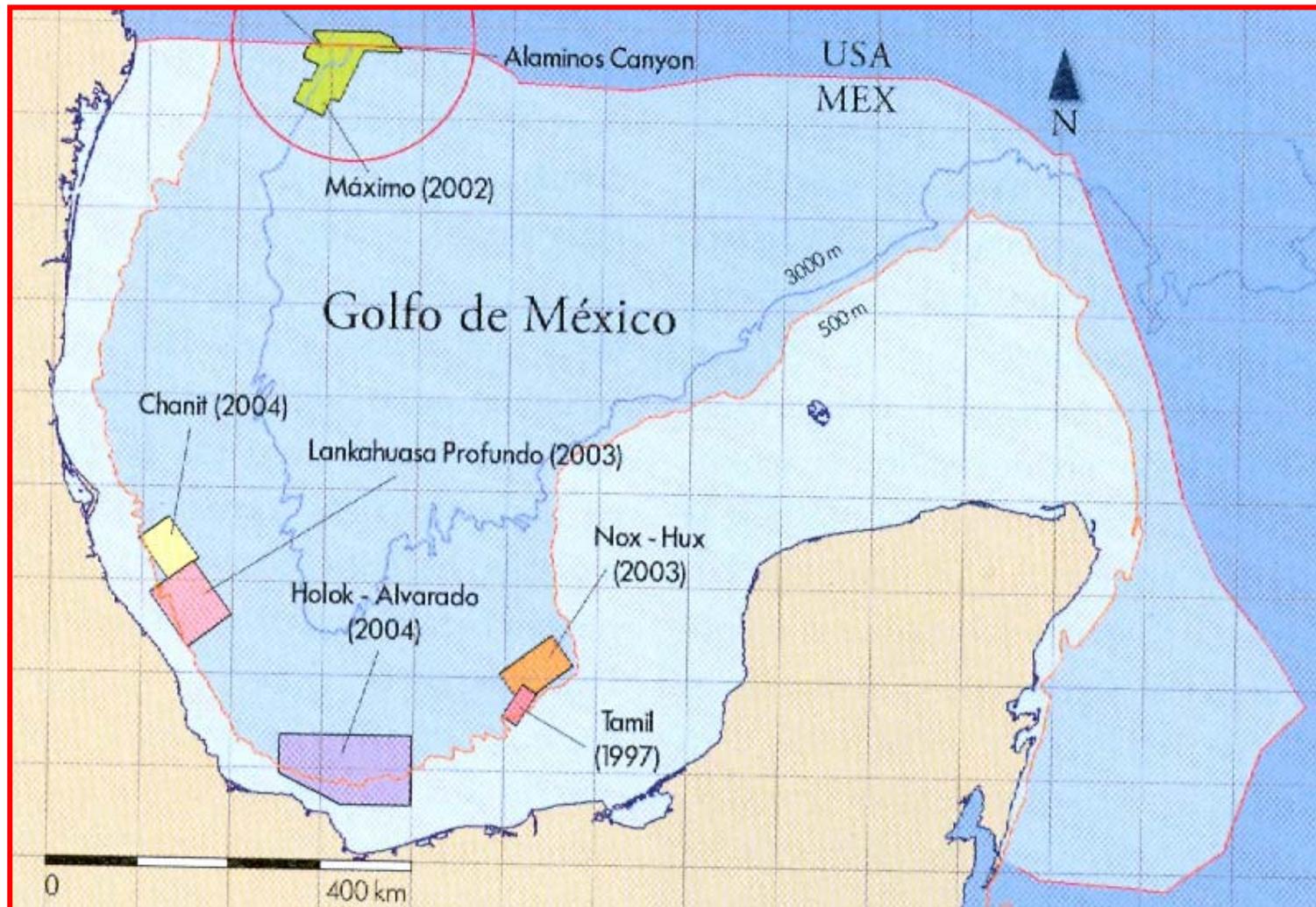
Tipo de hidrocarburo	Oportunidades número	Recursos prospectivos mmbpce
Aceite ligero	216	2,531
Aceite pesado	46	376
Aceite superligero	94	1,489
Gas húmedo	44	367
Gas seco	56	624
Total	456	5,387

Recurso Prospectivo es el volumen de hidrocarburos estimado, a una fecha dada, de acumulaciones que todavía no se descubren, pero que han sido inferidas, y que se estiman potencialmente recuperables.

Cuadro 3.6 Recursos prospectivos documentados en la Cuenca del Golfo de México Profundo por tipo de hidrocarburo.

Tipo de hidrocarburo	Oportunidades número	Recursos prospectivos mmbpce
Aceite ligero	124	7,975
Aceite pesado	3	135
Gas seco	8	403
Total	135	8,513

Cubos sísmicos adquiridos por Pemex en aguas profundas del Golfo de México



Acciones urgentes para fortalecer la exploración y la producción en PEMEX

Conclusiones

1. Pemex tiene reservas para unos cuantos años y cada día disminuye la producción por la declinación de Cantarell.
2. Si no se inician inmediatamente inversiones en exploración, se pone en riesgo la independencia energética del país.
3. Los recursos prospectivos del Golfo de México en aguas profundas y ultra profundas tienen una magnitud tal que es necesario iniciar su explotación.
4. Es preferible arriesgar recursos financieros en explorar las aguas profundas del Golfo de México, que invertir en pozos de baja rentabilidad como los de Chicontepec.
5. Se debe continuar invirtiendo en la explotación en campos maduros, inclusive Chicontepec, pero vigilando de cerca que la rentabilidad de los proyectos sea alta.