

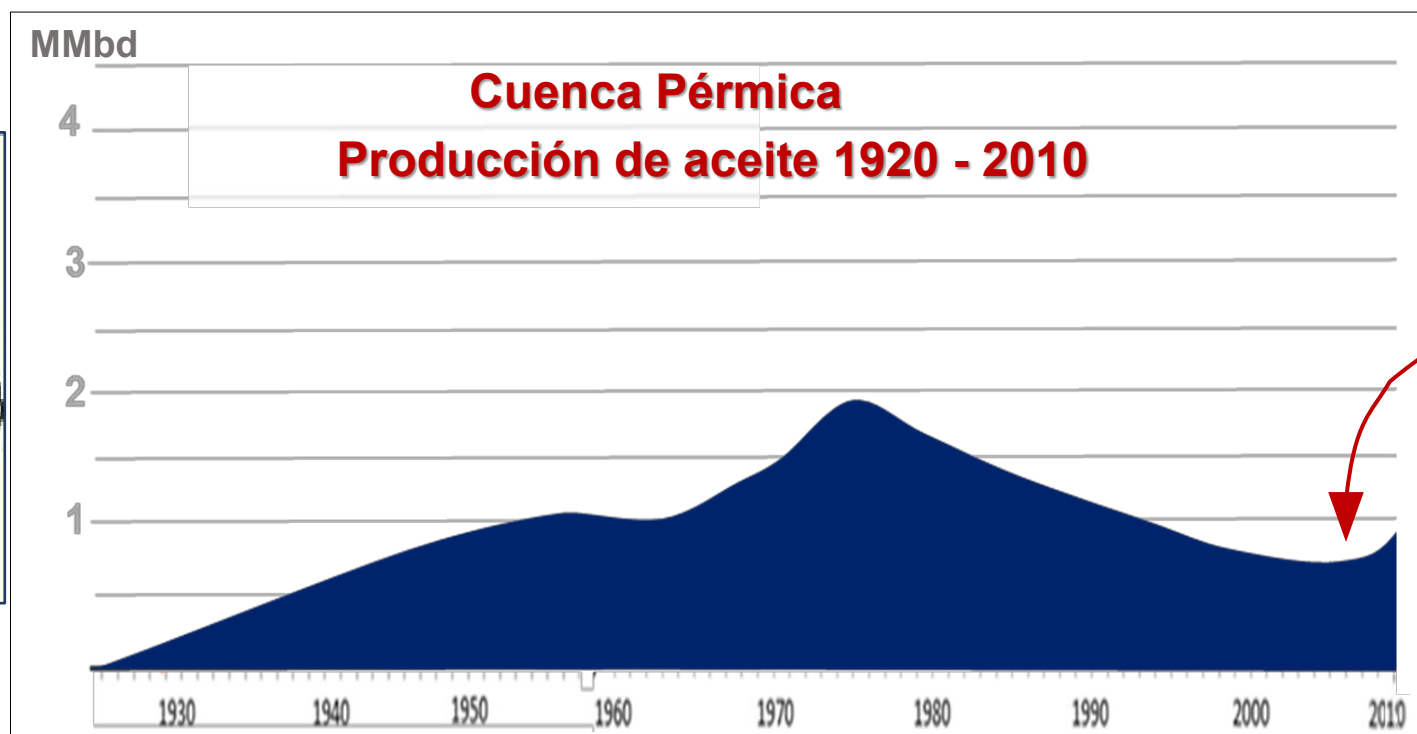
# Solución a la necesidad de producción petrolera de México en el corto plazo

A light gray map of Mexico is shown. A specific region in the Gulf of Mexico, roughly corresponding to the area of the Yucatán Peninsula and the Gulf of Mexico, is highlighted in a light orange color. The name 'Alfredo E. Guzmán' is printed in dark blue text below the highlighted area.

**Alfredo E. Guzmán**

En 2010, con base en los resultados iniciales de la perforación no convencional en yacimientos de aceite, operadores de la Cuenca Pérmica del Oeste de Texas - Este de Nuevo México empezaron a considerar que se podrían alcanzar 5 MMbd en 10 años - lo que producían países líderes como Irán o Irak.

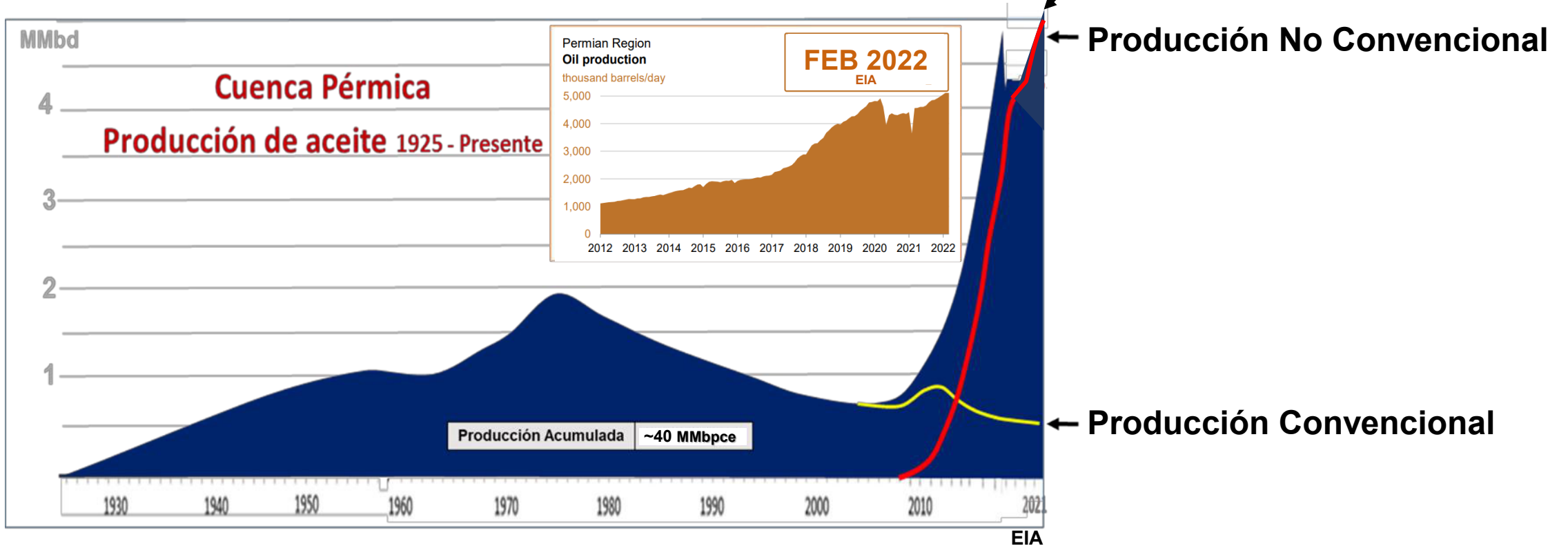
Los expertos opinaron que esto no era posible, pues la producción eran tan sólo 800 mil bd, en declinación y la máxima extracción, alcanzada en los años 80's, habían sido 2 MMbd.



Inicia la perforación no convencional intensiva - empieza a crecer la extracción

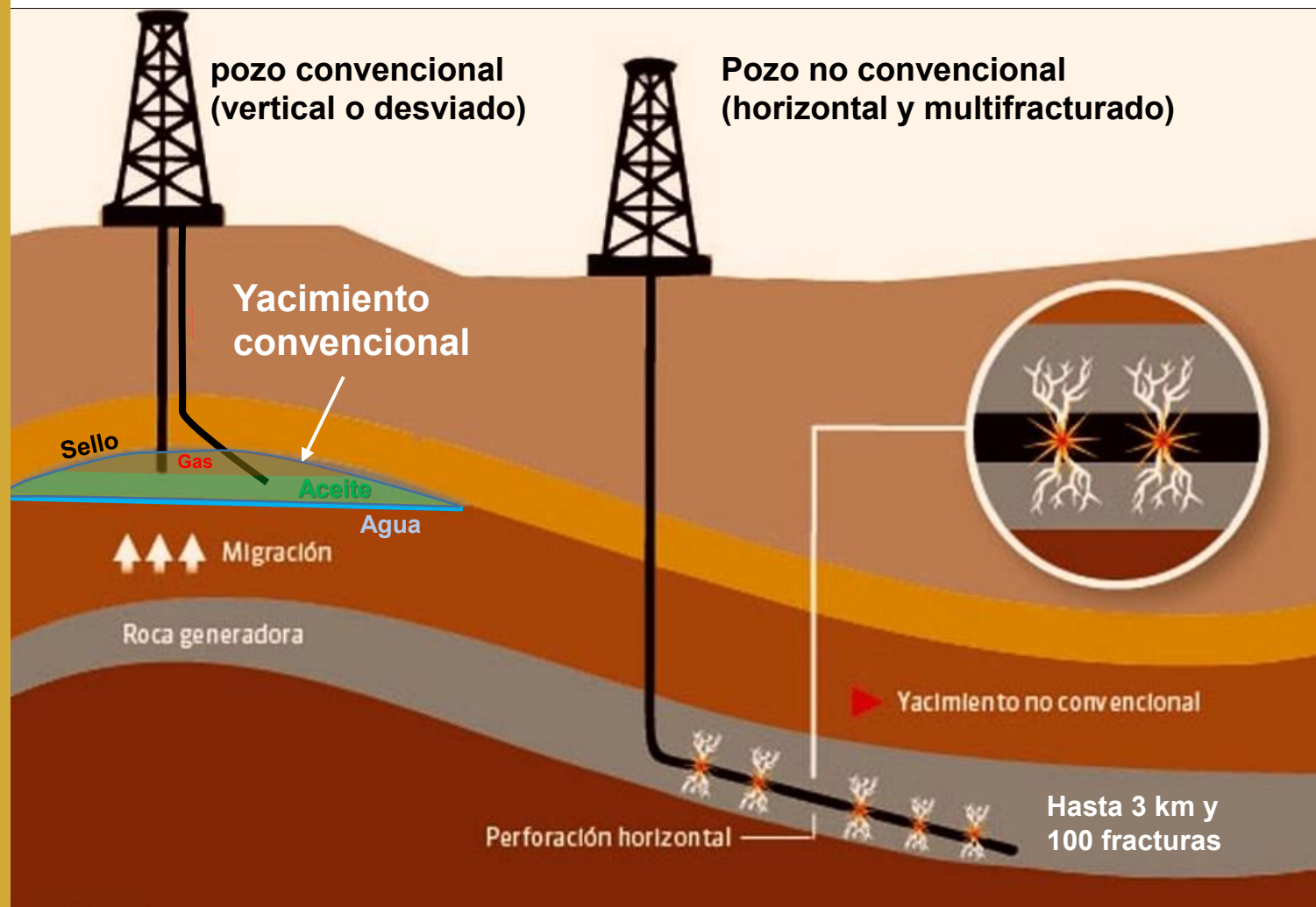
Actualmente, la extracción ya rebasa los 5 MMbd de aceite y los 20 mil MMpcd de gas, superada sólo por Rusia y por Arabia Saudita, con todo y la caída de los precios del petróleo y la pandemia.

**Producción actual 5.2 MMbd y 20.4 mil MMpcd**



Esto fue y sigue siendo resultado de la aplicación de la perforación No Convencional para aceite

Es la que se requiere para extraer aceite y/o gas de yacimientos demasiado compactos, como son las areniscas muy compactas ("tight oil") y las lutitas ricas en materia orgánica madura ("shale oil").



## Yacimiento convencional (reserva):

Estructura sellada y controlada por agua. **Todo** el petróleo que se produce en México es convencional, en EUA más la mitad ya es no convencional.

## Yacimiento no convencional (recurso):

No está controlado por la estructura, ni por agua y no requiere tener una roca sello. Hay dos tipos:

A) Rocas generadoras ricas en materia orgánica en sus poros transformada a aceite ("shale oil") y/o gas, que no ha migrado hacia yacimientos convencionales

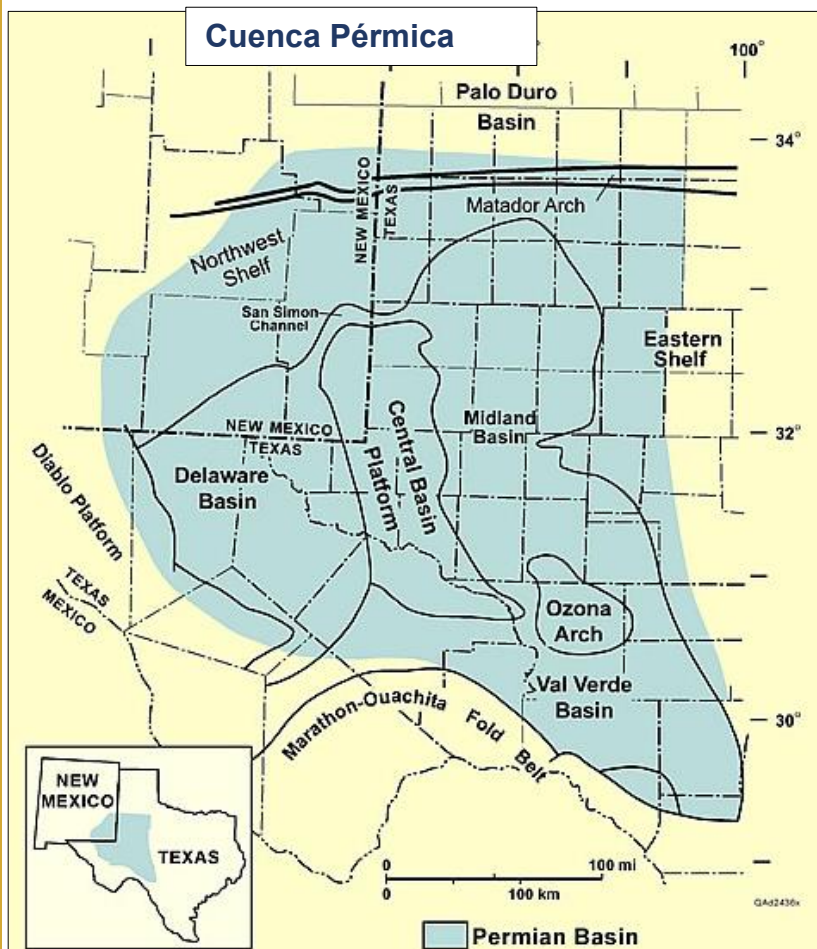
B) Rocas muy compactas (poca permeabilidad) que contienen petróleo ("tight oil") y/o gas migrado. Este es el caso de Chicontepec.

**El petróleo no convencional es mucho más abundante que el convencional. (Solamente migra ~20% del petróleo generado)**





**La Cuenca Pérmica y la Cuenca de Tampico – Misantla tienen similar cantidad original de recursos de aceite y gas y**



Wikipedia

**Similar tipo de yacimientos:**

- **Calizas productoras desde principios del siglo pasado**
- **Areniscas compactas ("tight oil")**
- **Lutitas generadoras ("shale oil").**





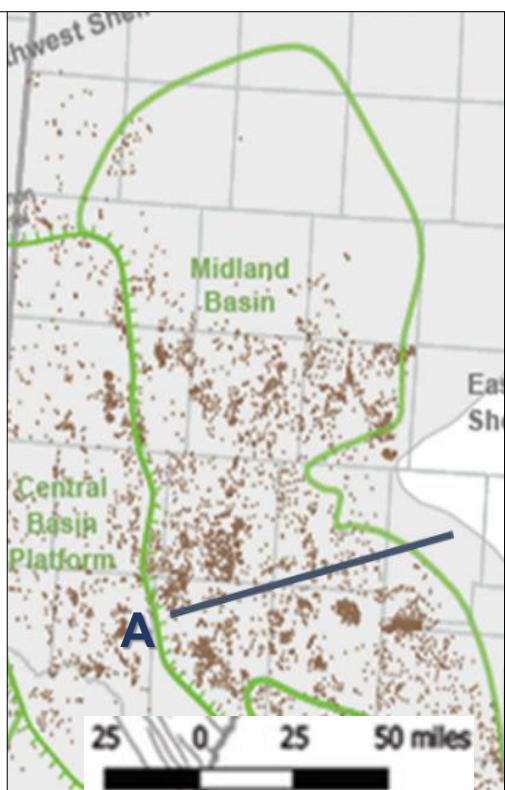


SPE 74407

Comparison of Reservoir Properties and Development History: Spraberry Trend Field, West Texas and Chicontepec Field, Mexico  
Chris J. Cheatwood, Pioneer Natural Resources Company and Alfredo E. Guzman, Pemex E&P

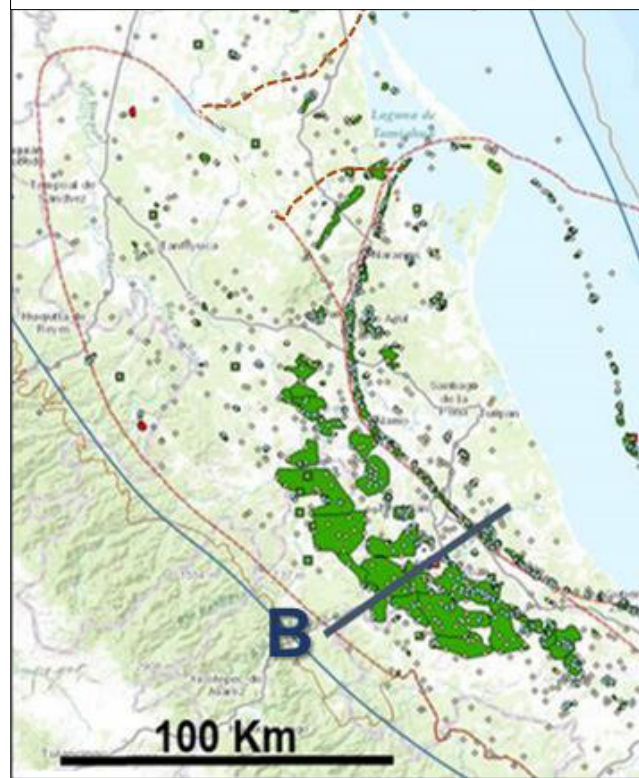
En 2002 con Chris Cheatwood comparamos la formación Spraberry con Chicontepec, encontrando similitudes en la litología, petrofísica, espesores, estructura interna y características de los yacimientos, siendo la principal diferencia el mayor potencial de Chicontepec (> 10 veces)

## Sub cuenca de Midland



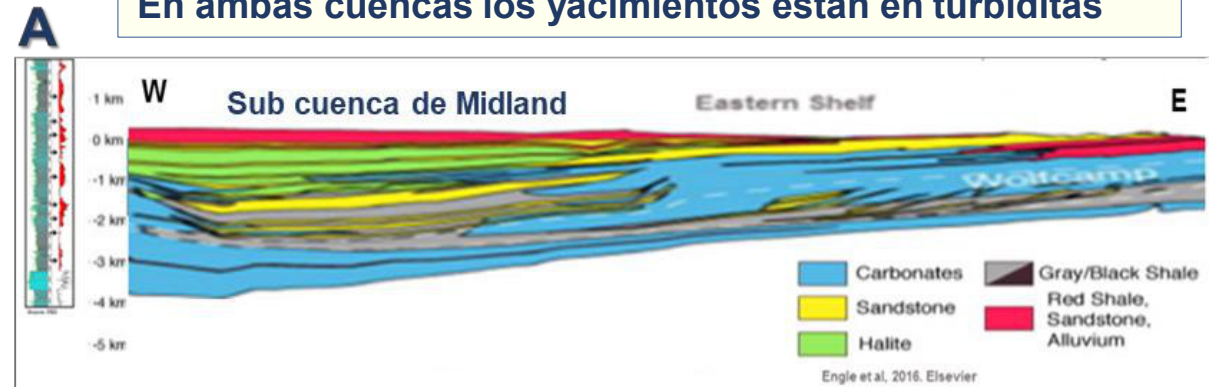
Fuente: EIA

## Sub cuenca de Chicontepec

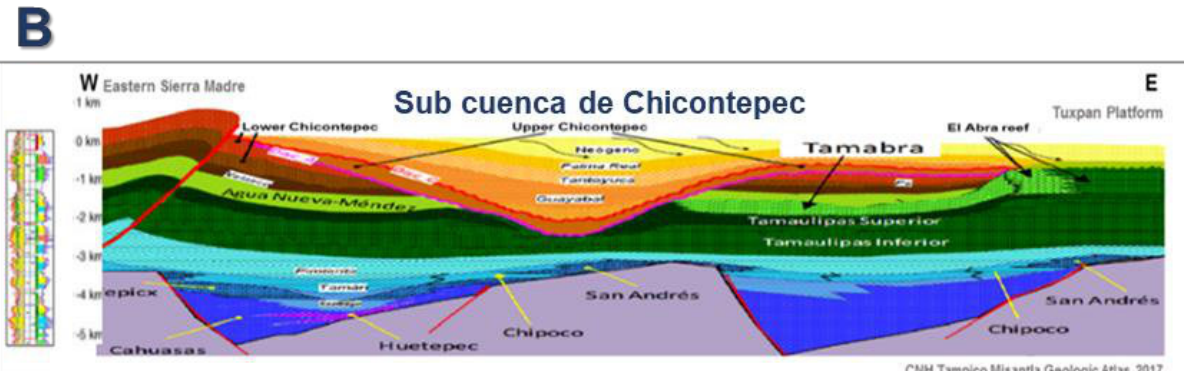


Fuente: IHS map

En ambas cuencas los yacimientos están en turbiditas



Engle et al, 2016, Elsevier



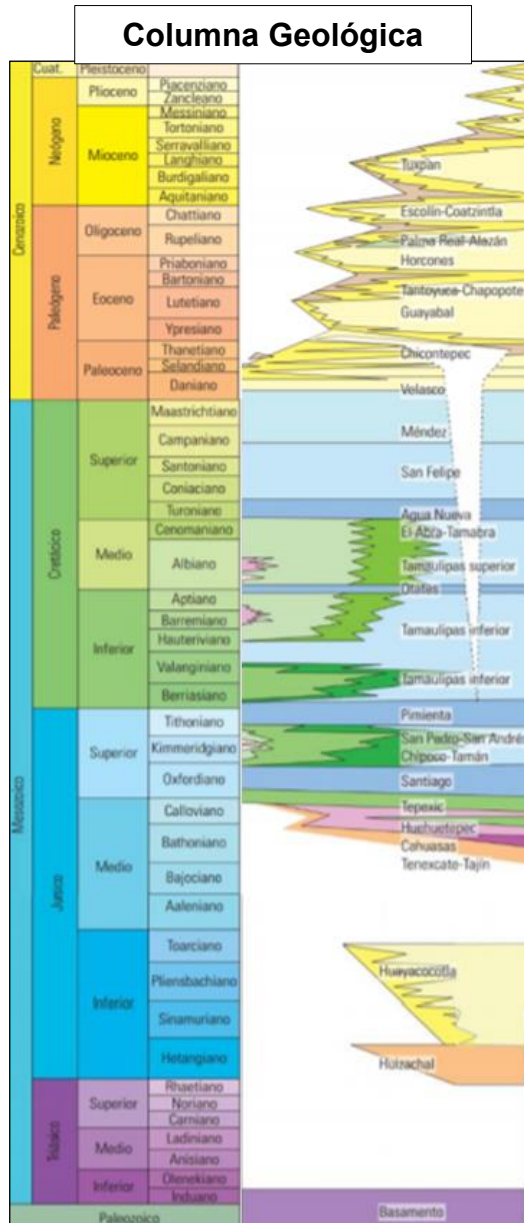
CNH Tampico Misantla Geologic Atlas, 2017

Aunque muy diferentes niveles de extracción

	Cuenca Pérmica	Cuenca Tampico – Misantla
Aceite y Gas Original <i>in situ</i>	> 150 MMMbpce	~ 150 MMMbpce Chicontepec y el <i>shale oil</i> podrían ser mucho más
Producción Diaria	5.2 MMb (+3 veces la de Mx) 20 MMMpc (~5 veces la de Mx)	.06 MMb (85 veces menos!!) .15 MMMpc (135 veces menos!!)
Producción Acum.	~40 MMMbpce	7.5 (5.3 veces menos) 5% MMMbpce del <i>in situ</i>
Recuperables	122 MMMbpce (USGS)	2.3* (Convencional según CNH) 12.8 (20% del <i>in situ</i> en Chicontepec) 38.9 (Lutitas según CNH) 54.0 MMMbpce

\* No considera lo que se encontraría reexplorando la cuenca y/o incrementando el FR de los campos tradicionales, que es muy inferior a los estándares internacionales.





**Columna Geológica**

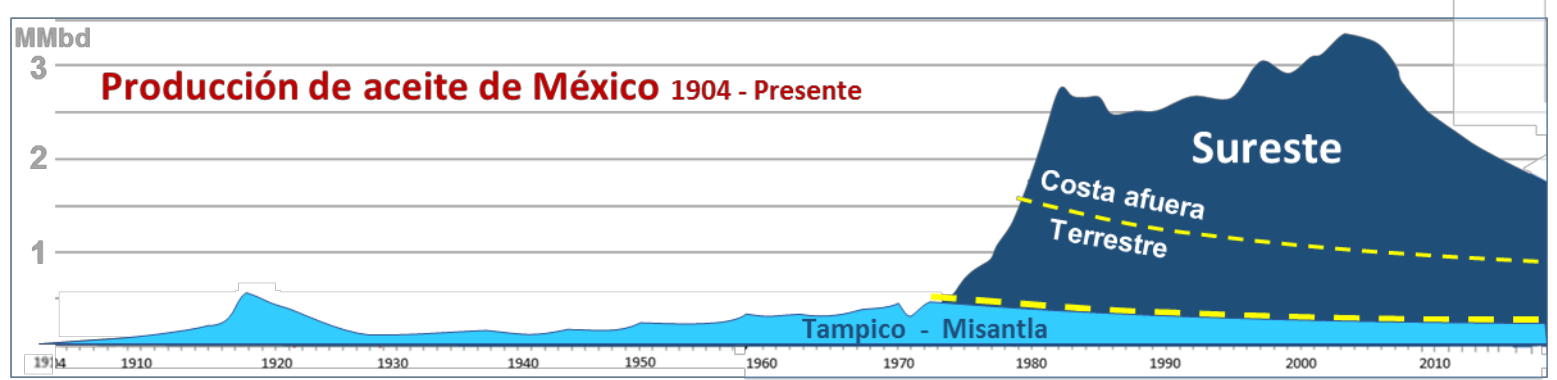
◆ Roca Generadora  
● Roca Almacén

**Sistema Petrolero Supercargado**

■ Calizas - Convencionales  
■ *Tight oil*  
■ *Shale oil* } **No Convencionales**

**Plays / Campos**

- **Tantoyuca (Neógeno)**
- **Chicontepec (Paleoógeno)**
  - Agua Fría-Caopechaca-Tajín, otros
- **Agua Nueva (Cretácico Superior)**
  - Ébano-Pánuco, others
- **El Abra (Cretácico Medio)**
  - Faja de Oro fields
- **Tamabra (Cretácico Medio)**
  - Poza Rica
  - Tres Hermanos
- **Tamaulipas Inferior (Cretácico Inferior)**
  - Barcodón
  - Arenque
  - Tamaulipas
- **San Andrés (Jurásico Superior)**
  - San Andrés - Hallazgo
  - Tamaulipas - Constituciones
  - Arenque
- **Pimienta (Jurásico Superior)**
  - Tamps-Const., Jurel, Paso de Oro,
- **Tepexic (Jurásico Medio - Superior)**
  - Tepexic, Huehuetepic



CNH - Pemex

	Convencional Calizas y Areniscas	No Convencional Chicontepec   Lutitas	Total
<b>Descubierto</b> (original <i>in situ</i> )			<b>139</b> (MMMbpce)
Aceite (MMMb)	<b>31.8</b>	<b>59.0</b>   <b>30.7</b>	<b>121.8</b>
Gas (MMMMpc)	<b>49.8</b>	<b>31.6</b>   <b>20.7</b>	<b>85.6</b>
<b>Producido</b>			<b>7.5</b> (MMMbpce)
Aceite (MMMb)	<b>5.5</b>	<b>.3</b>   <b>0</b>	<b>5.8</b>
Gas (MMMMpc)	<b>7.7</b>	<b>.6</b>   <b>0</b>	<b>8.3</b>
<b>Factor de recuperación</b>			<b>6.6</b> (para el ce)
Aceite %	<b>17</b>	<b>.4</b>   <b>0</b>	<b>4.7</b>
Gas %	<b>15</b>	<b>.2</b>   <b>0</b>	<b>9.6</b>

crudo equivalente

**Se han extraído menos del 1% de los recursos no convencionales !**



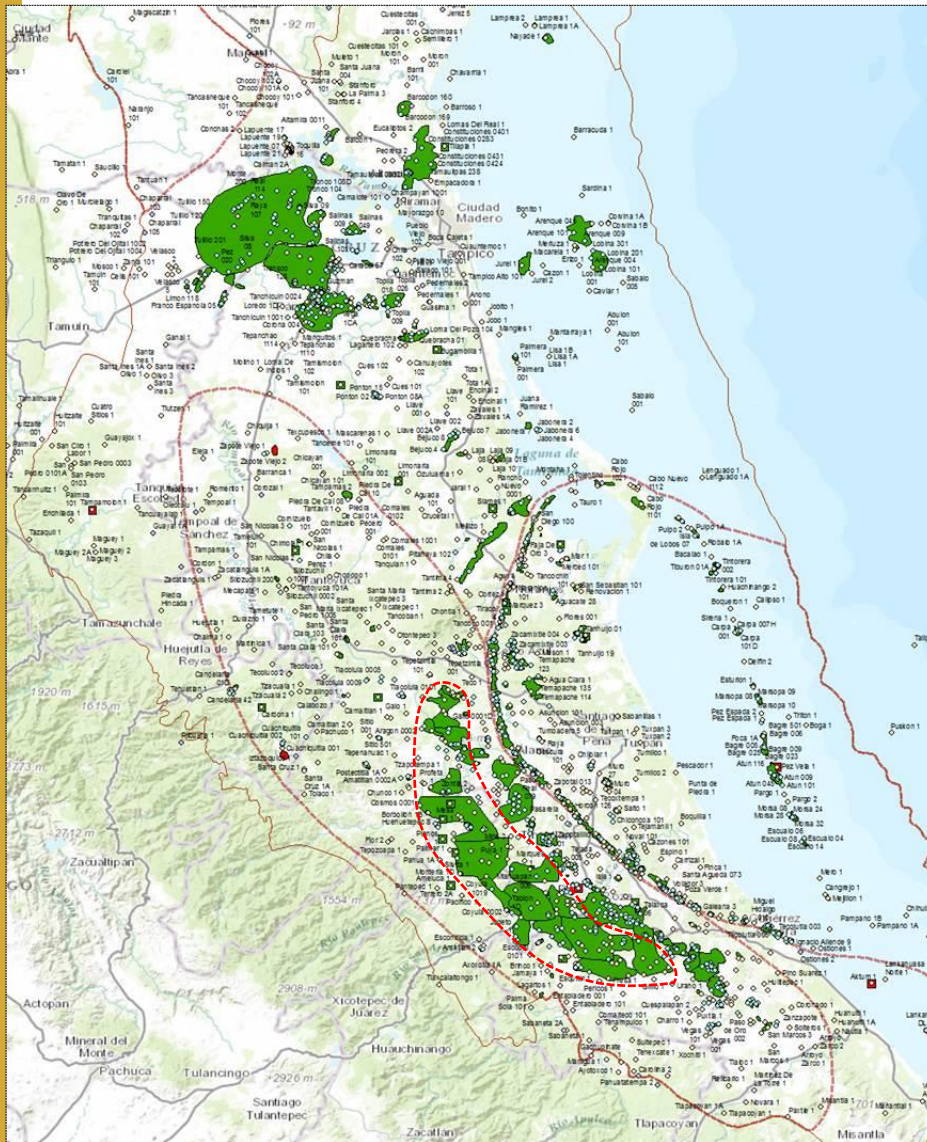
## Principales campos productores

Más de 150 campos convencionales en rocas calcáreas, excepto Chicontepec.

Pocos han tenido inyección de agua, ninguno recuperación mejorada.

A raíz de los descubrimientos del Sureste en los años 80's se abandonó la cuenca.

No se han encontrado nuevos campos de aceite desde entonces.



ACUATEMPA	MANUEL AVILA CAMACHO
AGUA FRIA	MARSOPA
AGUA NACIDA	MECATEPEC
AGUACATE	MESA CERRADA
ALAMO	MIGUEL HIDALGO
ALAZÁN	MIQUETLA
ALTAMIRA	MIRANDA
ANTARES	MORALILLO
ARAGON	MOZUTLA
ARENQUE	MURO
BAGRE	NIRZÁN
BARCODÓN	NUEVO PROGRESO
CACAHUATENGO	OBERÓN
CACALILAO	PÁNUCO
CARISTAY	PASO REAL
GARPA	PETRONAC
CASTILLO DE TEAYO	POTRERO HORCONES
CERRO VIEJO	POZA RICA
CHICHIMANTLA	PRESIDENTE ALEMÁN
CHOTE	RANCHO NUEVO
COAPECHACA	SALINAS
COATZINTLA	SAN ANDRÉS
CONSTITUCIONES	SANTA AGUEDA
COPAL	SOLEDAD
CORCOVADO	SOLEDAD NORTE
CORRALILLO	SOLÍS
COYOTES	SUR DE AMATLÁN
COYULA	TAJÍN
DEIMOS	TALAXCA
EBANO	TAMAULIPAS
ESCOBAL	TAMIAHUA
ESCOLÍN	TECOLUTLA
EZEQUIEL ORDÓÑEZ	TEJADA
FOBOS	TEMAPACHE
FURBERO	TEPETATE NORTE CHINAMPA
GASPAR	TIERRA AMARILLA
HORCÓN	TIERRA BLANCA CHAPOPOTE NÚÑEZ
HORCONES	TOPILA
JAPETO	TOTECO CERRO AZUL
JARDIN	TRES HERMANOS
JILIAPA	YATE
JUAN FELIPE	ZACAMIXTLE
JUNIOR	ZAPOTALILLO
LIMÓN	

		Tampico – Misantla (Sin Chicontepec)
<b>Descubierto</b> (original in situ)	Aceite (MMMb)	31.8
	Gas (MMMMpc)	49.8
	<b>Producido</b>	
	Aceite (MMMb)	5.5
	Gas (MMMMpc)	7.7
<b>FR</b>	Aceite %	17
	Gas %	15



Los datos de 2016, último año en que se publicaron las cifras desglosadas:

Comisión Nacional de Hidrocarburos														
Volumen original, reservas y producción acumulada de hidrocarburos al 1ro. de enero de 2016														
Región / Activo	Volumen original 3P*		Producción acumulada			Reserva remanente								
	Aceite	Gas	PCE	Aceite	Gas	Petróleo crudo equivalente			Aceite			Gas		
	mmb	mmmpc	mmbpce	mmb	mmmpc	1P	2P	3P	1P	2P	3P	1P	2P	3P
						mmbpce	mmbpce	mmbpce	mmb	mmb	mmb	mmmpc	mmmpc	mmmpc
Norte	92,393.2	115,819.1	9,406.1	5,953.3	26,083.9	1,293.0	4,580.7	7,831.7	758.9	2,722.6	4,630.3	2,726.7	9,037.0	15,407.4
Aceite Terciario del Golfo	59,043.8	31,554.1	406.3	287.2	592.8	687.0	3,658.6	6,257.4	515.5	2,346.8	3,880.2	834.8	6,127.9	10,968.5

**64.2 mil MMbpce**

CNH

Chicontepec	Antes de 2011	Actual
<b>Descubierto</b> (original <i>in situ</i> )		
Aceite (MMMb)	137.3	59.0
Gas (MMMMpc)	63.0	31.6

Pero Chicontepec tiene mucho más. Durante más de 50 años se le consideró:

Pemex Exploración y Producción, Región Norte									
Reservas de hidrocarburos al 1 de enero de 2011									
	Volumen original		Reserva de hidrocarburos					Reserva de gas	
	Aceite	Gas natural	Petróleo crudo equivalente	Aceite	Condensado	Líquidos de planta *	Gas seco **	Gas natural	Gas seco
	mmb	mmmpc		mmb	mmb	mmb	mmbpce	mmmpc	mmmpc
Totales (3P)	166,663.0	146,030.6	18,883.6	11,915.9	25.1	1,854.9	5,087.6	34,632.0	26,460.5
Aceite Terciario del Golfo	137,289.4	63,045.8	17,098.2	11,379.1	0.0	1,754.4	3,964.7	28,294.4	20,620.1

**147.8 mil MMbpce**

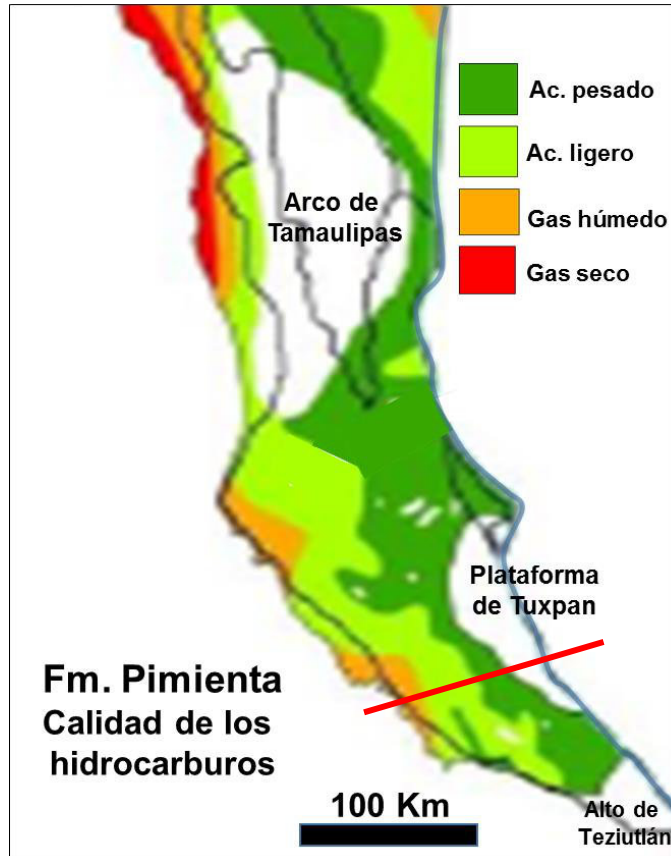
Pemex

**Se ha extraído sólo**

- **300 MMb (0.4 %)**
- **600 MMpc (0.2 %) !**

La diferencia son 83.6 mil MMbpce (10.8 mil MMbpce de reservas). Había sido certificado en tres ocasiones por DeGolyer y Macnaughton (2) y Netherland & Sewell.

**México es el único país que ha degradado sus recursos no convencionales.**



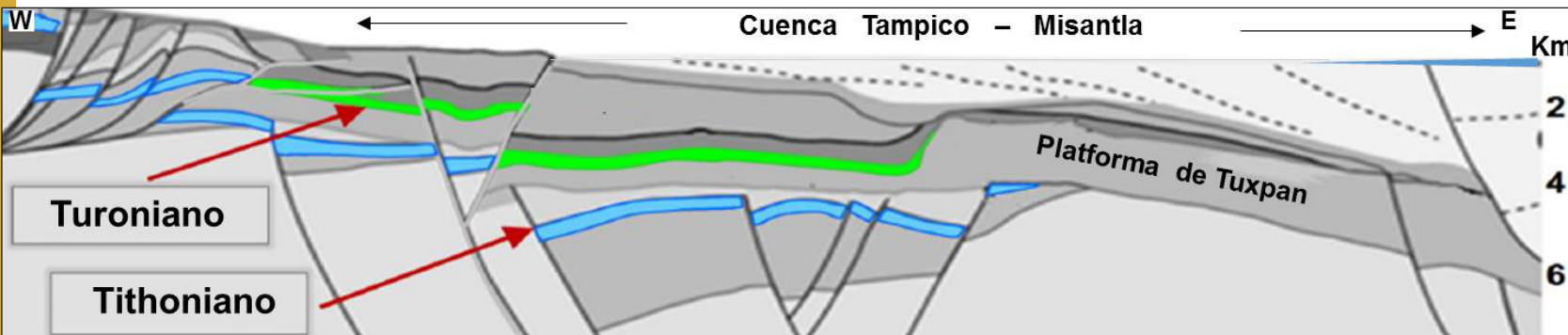
**Pemex ha comprobado que estas lutitas pueden producir. Los recursos estimados son del orden de:**

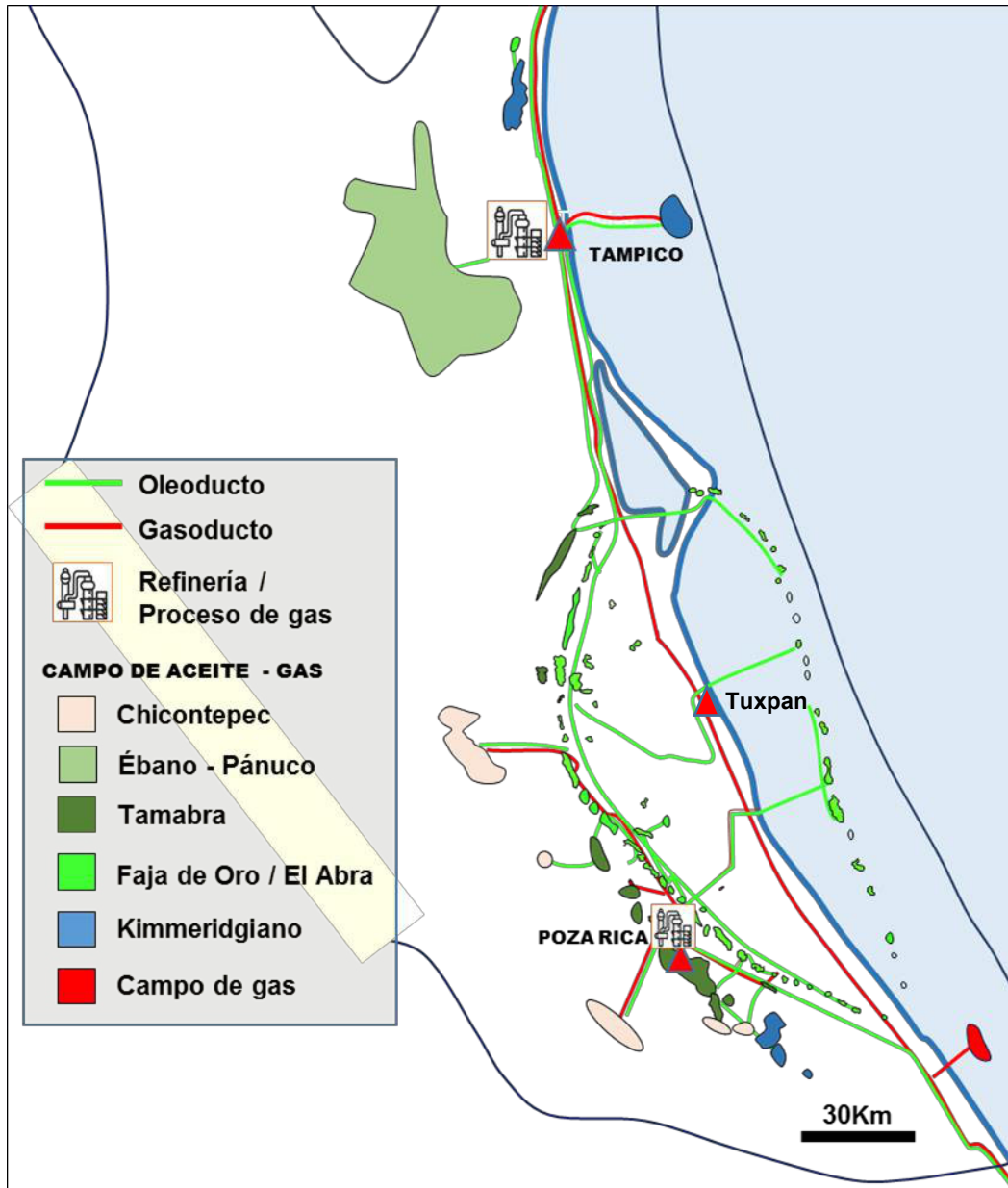
Original <i>in situ</i>	Aceite (MMMb)	Gas húmedo (MMMMpc)
Turonian Agua Nueva	13	7.6
Tithonian Pimienta	17.8	13.1
* Oxfordian Santiago	4	
<b>Total</b>	<b>34.8</b>	<b>20.7</b>

\* No contabilizado oficialmente

Pemex / CNH

**De éstos recursos no se ha extraído NADA**



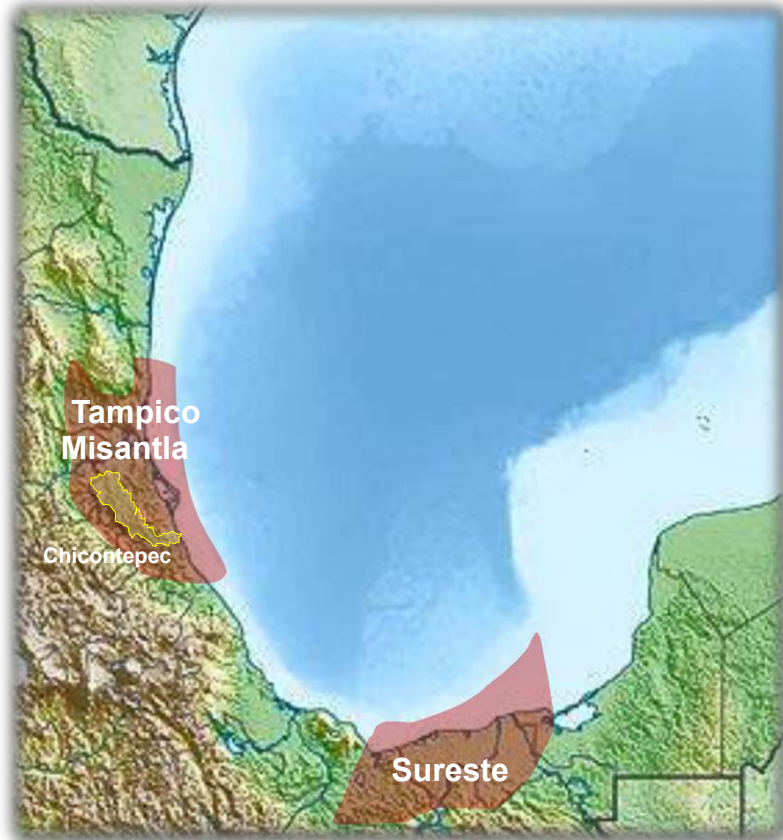


**Se tiene infraestructura para explotar estos recursos :**

- una refinería,
- un centro procesador de gas,
- industria petroquímica (Poza Rica y Altamira),
- cientos de km de ductos para aceite y gas,
- tanques de almacenamiento,
- compresoras,
- bombas para aceite y gas,
- excelentes vías de acceso,
- prestadores de servicios desde hace más de 50 años,
- ductos de transporte hacia los centros de consumo,
- puertos para exportación (Tampico y Tuxpan).

**Esta infraestructura esta subutilizada**





## Cantidad similar de recursos !

(Sin considerar lo producido)

MMMbpce	Sureste	Tampico - Misantla
Reservas	18	7
Remanente		
Convencional	108	34
No convencional	-	64 (Chicont.) 39 (Lutitas)
Por descubrir	15	2
<b>Total</b>	<b>141</b>	<b>146</b>
Producido	48	7

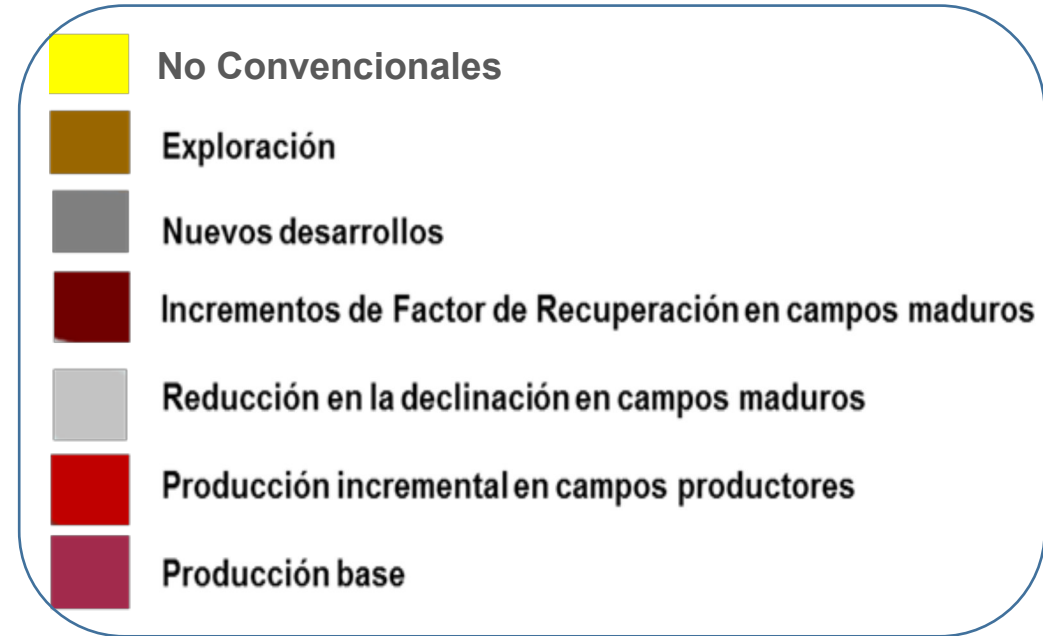
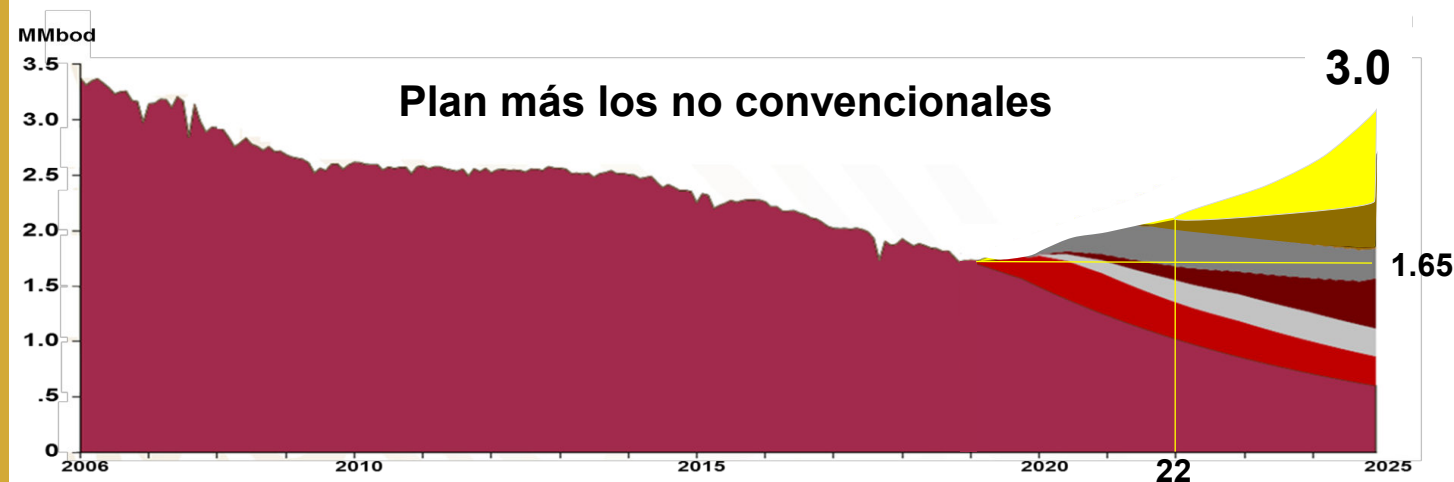
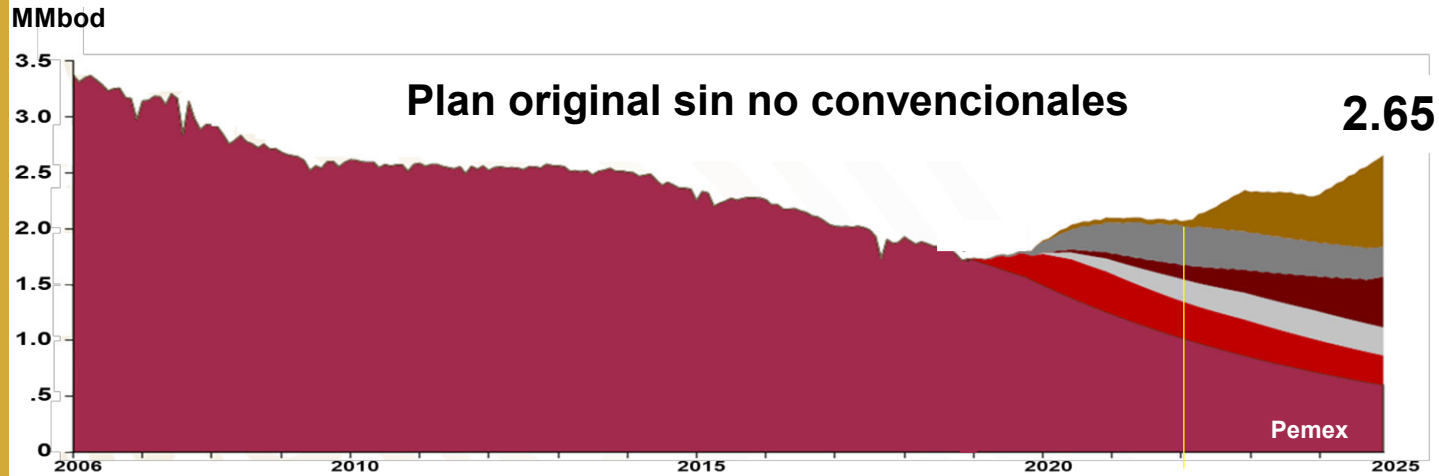
CNH / Pemex

### Pero con algunas diferencias:

**Sureste:** En etapa madura, yacimientos profundos, difíciles de encontrar, pocas instalaciones costa-fuera, las nuevas son caras y requieren largos tiempos de construcción e instalación.

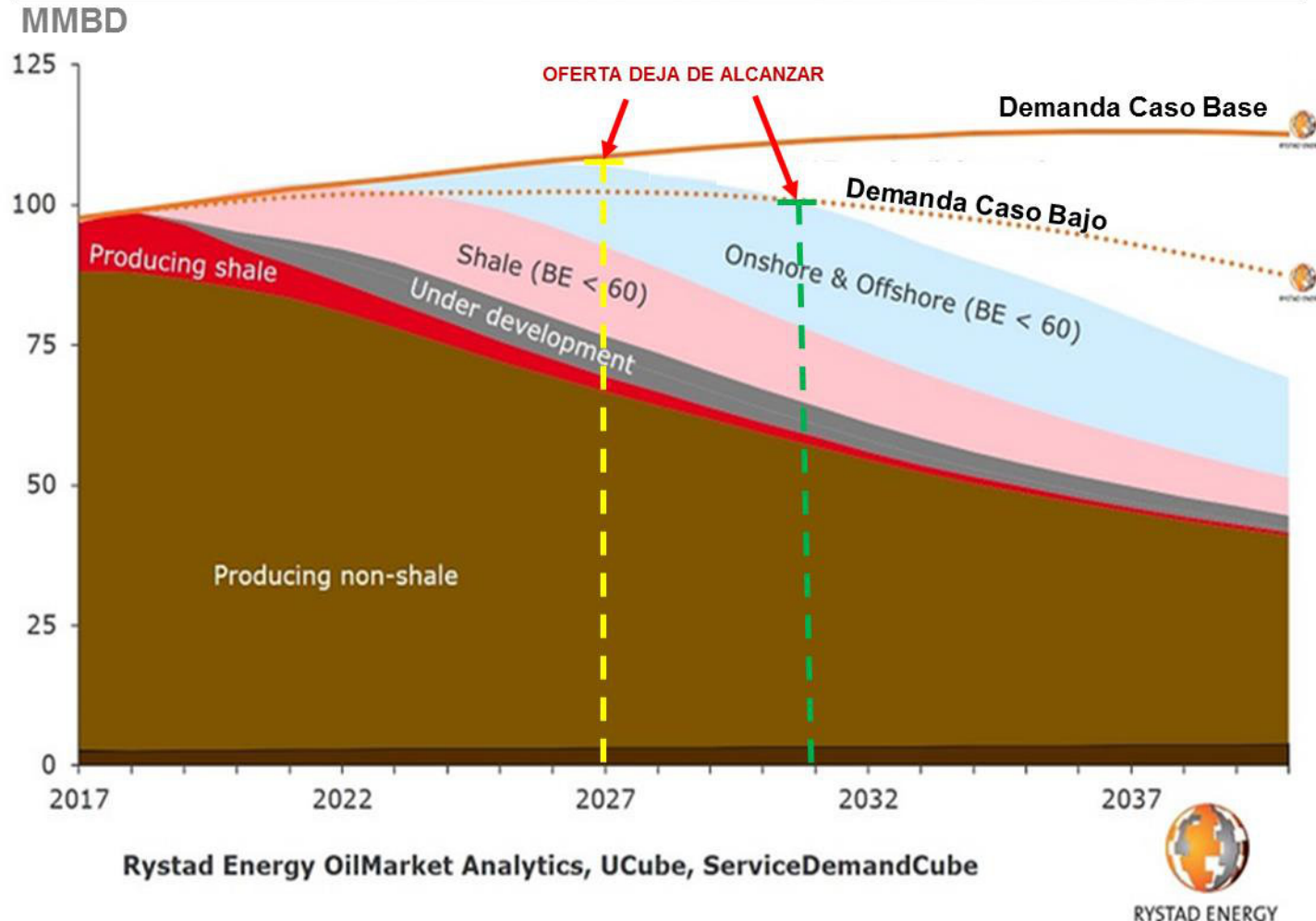
**Tampico – Misantla:** No convencionales ya descubiertos y probados. Desarrollar es más fácil, más rápido, más barato y no tiene riesgo geológico (encontrar o no encontrar).

**El Plan oficial Pemex (en 2018) era, usando Contratos de Servicio de E&P, alcanzar 2.65 MMbd en 2025. Desarrollando los no convencionales se podría superar esa meta aún, si exploración no da lo esperado.**



**Hoy Pemex prácticamente esta concentrando todos los esfuerzos en el Sureste y el mar**

**Casos de pico de demanda vs. oferta global líquidos**



La demanda mundial máxima de petróleo se esperaba alcanzar entre 2027 y 2037.

Por la declinación natural de los campos maduros se esperaba que la oferta sería insuficiente entre 2027 y 2031.

Por las sanciones a Rusia en 4 MMbd esto ya sucedió, la oferta ya no alcanza a cubrir la demanda y el precio del petróleo ya se disparó.

Oil Prices Marzo 15 O.G Journal	
Brent Crude Oil	107.93 / BBL
Light Crude Oil	104.7 / BBL
Natural Gas	4.863 / MMBtu

Los países que no tienen petróleo van a ver seriamente afectadas sus economías.

**México lo tiene y en exceso, sin embargo lo va a tener que comprar a un precio altísimo.**



- ✓ **Tampico- Misantla es la cuenca con más recursos petroleros de México.**
- ✓ **Tiene más recursos que los que se estima para el GdeM y el Sureste, entre Chicontepec y las lutitas petrolíferas tiene **> 90 mil MMb y 50 MM MMpc.****
- ✓ **Más fácil de extraer, a menor costo, en menos tiempo y sin riesgo geológico, que cualquier otro de México.**
- ✓ **Esto sin contar lo que puede mejorar la recuperación de los campos antiguos, más lo que se encontraría reexplorando la cuenca.**
- ✓ **Para esto el gobierno no necesita gastar un centavo, solamente reestablecer las rondas de licitación y autorizar más asociaciones estratégicas para Pemex.**

**Hay que desarrollar estos recursos ya, o se van a quedar en el subsuelo para siempre y jamás nos beneficiaremos de su valor...**