

COMPANIA MEXICANA DE GEOPISINA, S.A. DE C.V.

Av. Revolución # 568 P.R.
Col. San Pedro de los Pinos
03800 México D.F.

NUEVAS TECNICAS

PARA NUEVOS RECURSOS

Sumario

Página

- **NUEVOS RESULTADOS EXPLORATORIOS DE LAS AREAS PRODUCTORAS DE LA SIERRA DE CHIAPAS.** **1**

*Benjamín Sánchez Ortíz
Julián Juárez Sánchez
Arquímides Moreno Solís*

- **PREMIOS NACIONALES EN INGENIERIAS GEOFISICA Y GEOLOGICA "ING. ANTONIO GARCIA ROJAS".** **38**

Recopilado por:

*Jorge Reyes Núñez
Francisco Rubén Rocha de la Vega
César Navarro Tafolla*

ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION

MESA DIRECTIVA

1989 — 1990

Presidente	Ing. Salvador Hernández González
Vicepresidente	Ing. Francisco Ramos García
Secretario	Ing. Jorge Reyes Núñez
Tesorero	Ing. Jaime Guerra Ortíz
Pro-Tesorero	Ing. Jaime Martínez Ramos
Editor	Ing. Rodolfo Marín Campos
Coeditor	Ing. César Navarro Tafolla
Coord. Eventos Técnicos	Ing. Rubén Rocha de la Vega e
	Ing. F. Javier Sánchez De Tagle
Coord. Eventos Sociales	Ing. Rafael Centeno Urrutia e
	Ing. Carlos López Ramírez

PRESIDENTES DELEGACIONALES

Reynosa	Ing. Alberto Rodríguez Villagómez
Tampico	Ing. Rogelio Macedo Velasco
Poza Rica	Ing. Julio Cerrillo Cruz
Coatzacoalcos	Ing. Luis Calzada Tovar
Villahermosa	Ing. Eloy Ruíz Rojas
Ciudad del Carmen	Ing. Fidencio Díaz Zamora
San Luis Potosí	Ing. Santiago Arellano Islas
Córdoba	Ing. Sergio Figueroa Arias
Chihuahua	Ing. Enrique de la Rosa Santoscoy
Morelia	Ing. Jesús Arredondo Fragoso

VOCALES

IMP	Ing. José H. Salinas Altés
IPN	Ing. Ricardo Díaz Navarro
UNAM	Ing. Juan Brandi Purata
EXTERIOR	Ing. Andrés Ramírez Barrera
JUBILADOS	Ing. Ezequiel Meneses Gómez

Para todo asunto relacionado con el Boletín Técnico, como manuscritos, suscripciones, descuentos especiales a bibliotecas públicas o universidades, publicaciones, anuncios, etc., dirigirse a:

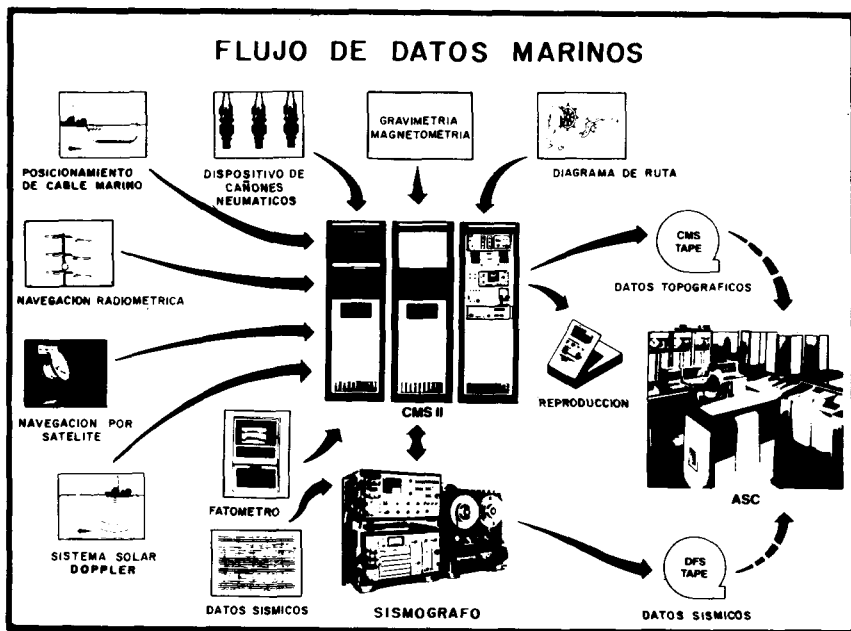
M. en C. Rodolfo Marín Campos
Apartado Postal 57-275
06500 México, D.F.
Tel.: 567-82-61

Las aseveraciones y opiniones expresadas en los escritos en este Boletín, son de la exclusiva responsabilidad de los autores.

Boletín de la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración. Boletín Trimestral, editado por la Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, Apartado Postal 57-275, 06500 México, D.F., Tels.: 545-79-68, 531-63-18 y 254-20-44, Exts.: 22537 y 23519. Solicitada la autorización como correspondencia de segunda clase en la Administración de Correos, D.F. Solicitada la licitud correspondiente a la Dirección Pública. Prohibida su reproducción total o parcial sin la autorización de la AMGE.

CMS II

El corazón del sistema marino totalmente integrado



El sistema de exploración marina de GSI proporciona el poder y la flexibilidad necesaria para la exploración geofísica marina de hoy.

El sistema marino configurado CMS II, con características de registro de datos automático, integra un conjunto de subsistemas opcionales en el más potente sistema marino de exploración con que cuenta la industria.

- ☐ **GEONAV*** Sonar/Sistema de navegación por Satélite
- ☐ Sistema multisensor radiométrico de posicionamiento
- ☐ **ADL** Sistema de Registro Automático de Datos
- ☐ **SEISTRACK*** Sistema de posicionamiento de cable marino

- ☐ **TIGER** Sistema de control de cañones neumáticos.
- ☐ **MARISAT*** Sistema de comunicación mediante Satélites.

El sistema CMS II virtualmente elimina el error humano—disminuyendo el tiempo de entrega y proporcionando mayor exactitud en el procesamiento sísmico de los datos.

Esta capacidad de GSI puede ser adaptada a sus necesidades.

A disposición inmediata.

Para mayor información, llamar o escribir a
GSI DE MEXICO, S.A. DE C.V. RIO RHIN No. 22
7º PISO MEXICO 5, D.F. TEL. 566-92-44



GSI DE MEXICO, S.A. DE C.V.
 SUBSIDIARIA DE

TEXAS INSTRUMENTS
 INCORPORATED



GEOEVALUACIONES, S.A.

ESPECIALISTAS EN EXPLORACION

- EXPLORACION GEOELECTRICA.
- LEVANTAMIENTOS GEOHIDROLOGICOS INTEGRALES.
- EXPLORACION GEOLOGICA.
- PROSPECCION GRAVIMETRICA Y MAGNETOMETRICA.
- FOTOINTERPRETACION.
- LEVANTAMIENTOS TOPOGRAFICOS Y GEODESICOS.
- PROCESAMIENTO DE DATOS GEOFISICO-GEOLOGICOS.
- EXPLORACION MINERA.
- SERVICIOS DE INTERPRETACION.
- ASESORIAS ESPECIALES.

Av. Amacuzac # 615 Tel. 532-39-19 y 672-09-92 Código Postal 09440
Col. San Andrés Tetepilco México, 13 D.F.

NUEVOS RESULTADOS EXPLORATORIOS EN LAS AREAS PRODUCTORAS DE LA SIERRA DE CHIAPAS*

*Ing. Benjamín Sánchez Ortíz***

*Ing. Julián Juárez Sánchez***

*Ing. Arquímedes Moreno Solís***

RESUMEN

La Sierra de Chiapas se empezó a estudiar por el método de Geología superficial a finales del siglo XIX. Entre los años de 1908-1910 y 1923-1926, dos compañías perforaron un total de 12 pozos someros (entre 800 y 1164 m de profundidad) en las cadenas frontales de la Sierra de Chiapas, de los cuales se obtuvo una pequeña producción de gas y aceite en el anticlinal Caimba.

Posteriormente, con trabajos de Geología Superficial, Gravimetría y Magnetometría se perforaron los pozos de Ostucán-1 Unión-1 y 2 (1955-1959), los cuales alcanzaron por primera vez en la zona a las rocas de Cretácico donde se encontraron manifestaciones de aceite.

En 1960, el Pozo Cerro Nanchital-1 descubrió un yacimiento de aceite y gas en rocas del Cretácico.

Durante la década de los setenta se presentó un avance notable en las técnicas exploratorias, que permitió definir la paleogeografía del mesozoico. Por medio de la interpretación de imágenes de satélite se determinaron las provincias tectónicas de la Sierra.

* Presentado en el IV Simposium de Geofísica de la AMGE en la Ciudad de México, D.F., en Septiembre de 1990.

** Superintendencia, Distritos. Exploración.
Zona Sureste, Villahermosa, Tab. Petróleos Mexicanos.

Con la utilización de los gravímetros de precisión se obtuvo prácticamente la configuración de la Anomalía de Bouguer en toda la Sierra, en la cual se pudo establecer la relación del comportamiento estructural de las rocas en el subsuelo con los afloramientos reportados por Geología Superficial.

El avance tecnológico con los magnetómetros de precesión nuclear, primeramente de tipo terrestre y posteriormente utilizados en la magnetometría aérea permitieron se obtuviera en la mayor parte de la Sierra un plano configurado de la morfología de la probable cima del basamento magnético, lo cual fue de gran utilidad para establecer el espesor de la columna sedimentaria en las zonas de mayor interés.

Las condiciones topográficas únicamente permitieron se hicieran los primeros levantamientos sismológicos en la parte norte colindando con el área mesozoica de Chiapas-Tabasco en donde se descubrieron los campos de Muspac, Chirimoyo y Gaucho. Y en la porción sureste del estado de Chiapas en el área Lacantún en los límites con la República de Guatemala, en donde fue posible determinar el comportamiento estructural de las rocas del mesozoico.

Después de una campaña de pozos exploratorios en el sur de la Sierra, 1986, se obtuvo producción de gas y condensado en el Pozo Nazareth-1 y en 1990 de acuerdo a las pruebas de producción en el Pozo Lacantún-1B se recuperó gas y aceite negro pesado.

En el año de 1985, Petróleos Mexicanos emprendió un trabajo regional de sismología en la Sierra de Chiapas mediante la utilización de vibrosismos en las carreteras y caminos vecinales. Con los resultados alentadores de Nazareth y Lacantún se realiza actualmente un programa intensivo de geología y sismología con dinamita, el cual se prolongará para 1991 y 1992, con el objetivo de encontrar condiciones estructurales y estratigráficas similares a la de las zonas productoras, para lo cual se tienen tres áreas de primera importancia, Simojovel, Ocosingo y Lacantún, las cuales serán el tema principal de este trabajo.

GENERALIDADES

I.1. LOCALIZACION

La Sierra de Chiapas, es una de las provincias geológicas de primera importancia económica petrolera en la República Mexicana, la mayor parte pertenece a la Zona Sureste de Petróleos Mexicanos; su porción occidental (entre los límites de los estados de Chiapas, Veracruz y Oaxaca), se encuentra en el territorio asignado a la Zona Sur.

En la Zona Sureste, la sierra cubre 53,300 km², la mayor parte de ellos dentro del estado de Chiapas. Se extiende desde la frontera con la República de Guatemala hasta el límite entre las zonas Sur y Sureste.

Limita al norte, con las provincias geológicas de las cuencas Terciarias y de la Plataforma de Yucatán y, al sureste, con el Macizo de Chiapas (fig. I.1).

II.2. ANTECEDENTES

a) Geología

La Sierra de Chiapas ha sido estudiada por el método de geología superficial desde fines del siglo XIX por geólogos extranjeros, quienes propusieron los primeros pozos exploratorios en busca de acumulación de petróleo en rocas del terciario.

Alentados por manifestaciones superficiales de aceite y gas, y con el apoyo de sus estudios geológicos, las compañías Anglomexicana y la International Petroleum, perforaron entre los años 1908 y 1910, y de 1923 a 1926 un total de 12 pozos someros (entre 800 y 1164 m de profundidad), sobre las estructuras Caimba, Cruzada, Zona Sala y las Nubes; ubicadas

en la porción norte de la Sierra. En cuatro de los pozos perforados en el anticlinal Caimba, la Compañía Anglomexicana obtuvo, en 1909, producción de aceite y gas en rocas del Paleoceno.

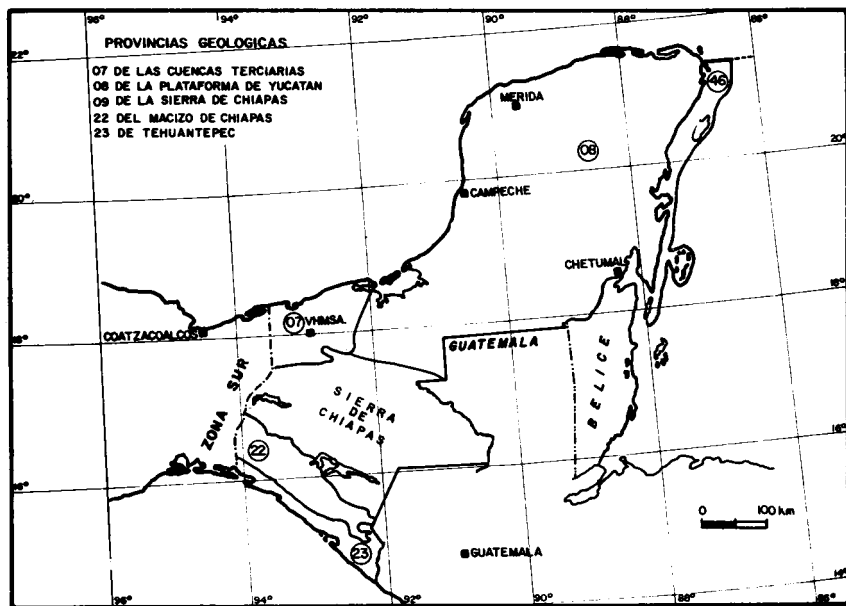


Fig. 1.1. — Plano de Localización de la Sierra de Chiapas.

La producción promedio obtenida fue de 8 bls/día a una profundidad entre 90 y 190 m (fig. 1.2).

Nueve años después de la expropiación petrolera, Petróleos Mexicanos reinició el reconocimiento con brigadas de geología de superficie, que de acuerdo al avance en las nuevas técnicas exploratorias, a la fecha se continúan haciendo estudios en esta disciplina, tales como de detalle estructural-estratigráfico y de integración. En el año de 1969 se hicieron los primeros planos paleogeográficos del Jurásico y del Cretácico, los cuales han sido modificados al disponer de nueva información.

En los primeros años de la década de los setenta, se utilizaron imágenes de satélite para hacer la interpretación de la tectónica de la Sierra. De esta manera, se identificaron los rasgos de las provincias tectónicas.

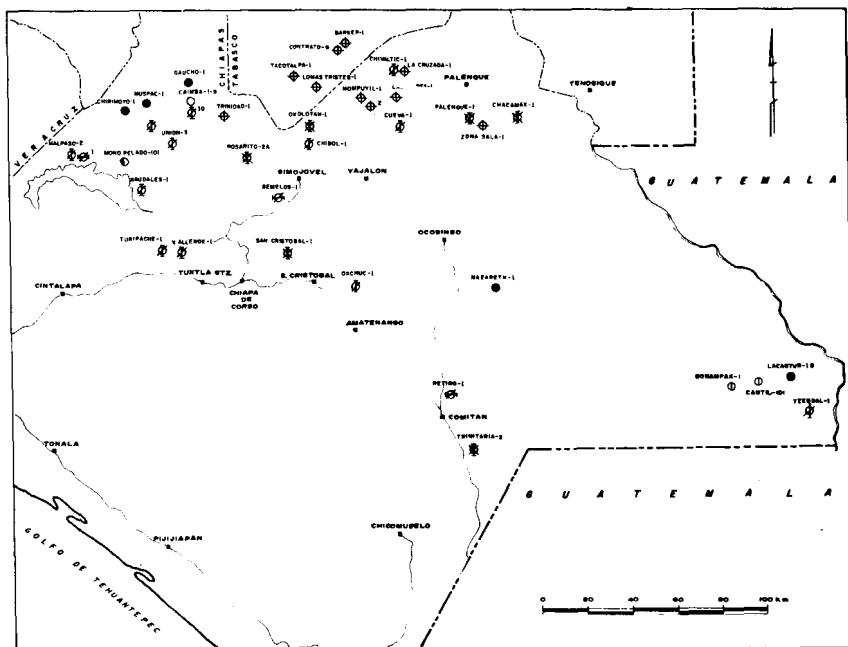


Fig. 1.2. — Plano índice de pozos perforados.

b) Gravimetría

Petróleos Mexicanos hizo sus primeras mediciones de la gravedad en 1965. El trabajo sistemático fue emprendido hasta 1972, con el desarrollo del Prospecto Comitán, ubicado a inmediaciones de la Frontera con Guatemala; diez años después sólo quedaba por trabajar la porción media del área Yaxchilán. A la fecha, ha sido cubierta la superficie total de la Sierra.

Con los diferentes trabajos realizados se obtuvo como resultado el plano de la Anomalía de Bouger (fig. 1.3).

El análisis cualitativo indica que los ejes principales de las anomalías tienen dirección NW-SE, esta orientación es similar a la de los ejes estructurales determinados por geología superficial en las rocas aflorantes; en la porción sur-occidental se tienen valores más positivos de la gravedad en relación con la porción central, esto es debido a la existencia de una masa densa de grandes dimensiones como lo es el paleoelemento del Macizo Granítico de Chiapas; hacia la depresión central de la Sierra, los valores

de la gravedad se van haciendo más negativos hasta llegar a un mínimo regional con rumbo NW-SE paralelo al Macizo de Chiapas y que va desde Tuxtla Gutiérrez hasta la Frontera de Guatemala.

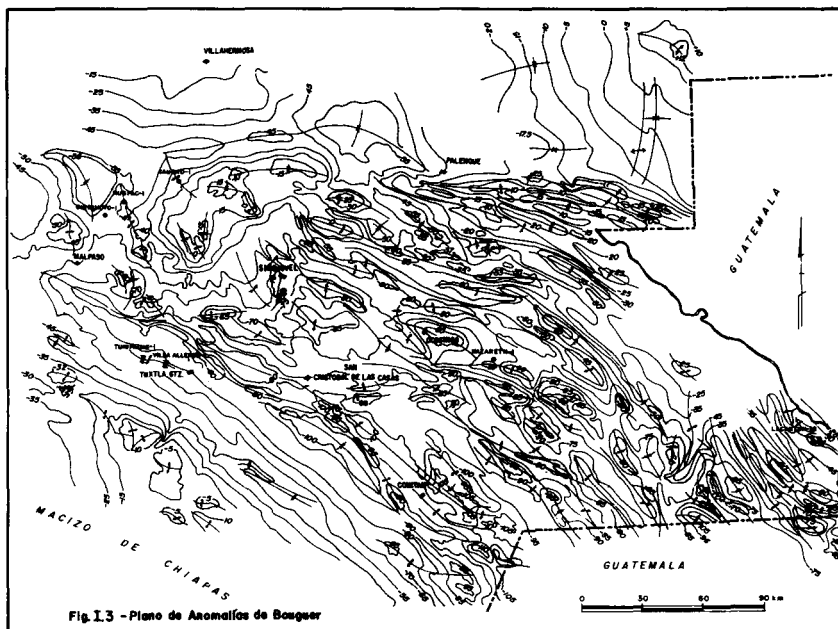


Fig. I.3. — Plano de anomalías de Bouguer.

En la porción occidental se observa un gradiente general, en donde no se aprecian cierres gravimétricos importantes. Al NW de Tuxtla Gutiérrez se han perforado los pozos de Villa Allende-1 y Turipache-1, los cuales están localizados en un máximo gravimétrico en donde afloran rocas correspondientes al Cretácico medio. En la provincia de las fallas de transcurrencia en donde se localizan las poblaciones de San Cristóbal de las Casas, Comitán y Ocosingo, se tienen varios cierres gravimétricos positivos y negativos que se interpretan como estructuras de las rocas sedimentarias, según lo demuestran los pozos perforados en esa zona, y en donde por primera vez se obtuvo producción comercial de hidrocarburos en el Pozo Nazareth-1.

Las fallas de transcurrencia reportadas por geología superficial se identifican en los cambios bruscos de la dirección de los ejes.

En la parte norte, en la provincia de Simojovel se define claramente por el gradiente de las curvas de gravedad, la división entre el área mesozoica de Chiapas-Tabasco y el frente de la Sierra de Chiapas en donde las rocas cretácicas afloran hacia el sur.

En la región noroccidental entre Malpaso y Simojovel se presentan anomalías de gradientes suaves similares a las de Chiapas-Tabasco, podemos considerar que esta área está comprendida dentro de un máximo regional donde se han perforado varios pozos, siendo los de mayor importancia los correspondientes a los campos productores de Chirimoyo, Muspac y Gaucho. Las zonas de fallas inversas postuladas por geología superficial, se localiza hacia la porción oriental de esta gran anomalía en donde las curvas isoanómalas tienen gradientes más fuertes.

Finalmente, en la porción oriental de la Sierra en donde se tienen las áreas de Yaxchilán y Miramar se aprecian un gran número de máximos y mínimos alargados con orientación NW-SE, bastante estrechos por el gradiente fuerte de las curvas que los definen y que coinciden con la expresión estructural determinada por geología superficial. En el área Lacantún, en el extremo suroriental, se han definido diversos cierres de máximos gravimétricos, los cuales corresponden a estructuras mesozoicas sepultadas por sedimentos terciarios según lo demuestra la sismología y los pozos perforados, del cual destaca el recientemente productor Lacantún-1B (fig. 1.3).

c) Magnetometría

En 1967, se empleó por primera vez la magnetometría, para obtener datos en un prospecto localizado entre Tuxtla Gutiérrez y la frontera con Guatemala. En el lapso comprendido entre 1975 y 1977, se exploró con este método el extremo noroccidental de la Sierra, finalmente, en 1979 se realizó un trabajo de magnetometría aérea, con el propósito de establecer la configuración del basamento en toda el área.

En 1987, el Instituto Mexicano del Petróleo, hizo un trabajo de integración y reducción al polo de los prospectos aeromagnéticos que cubren totalmente la Zona Sureste. Se obtuvo como resultado final un plano configurado de la morfología de la probable cima del basamento magnético, el cual se muestra en la (fig. 1.4).

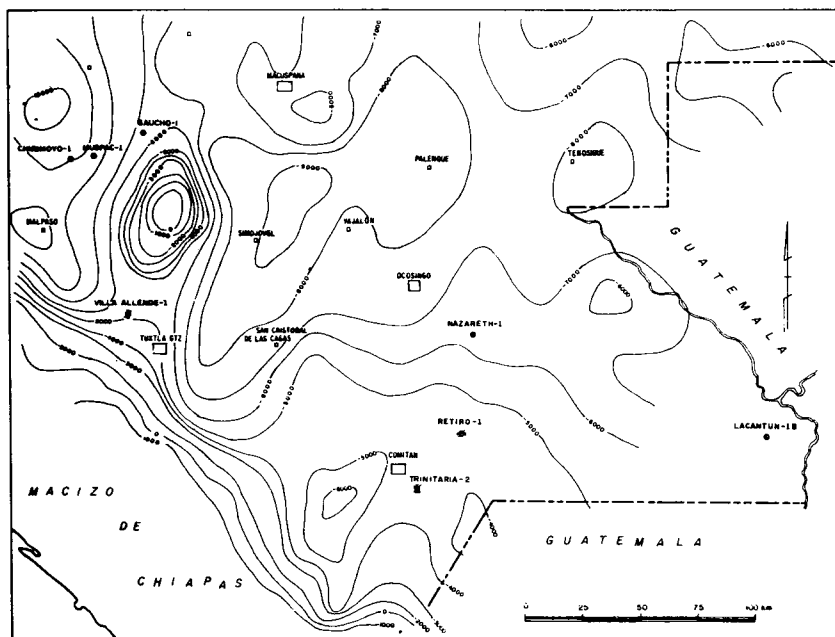


Fig. 1.4.— Configuración del basamento magnético.

En primer lugar se observa claramente por el gradiente de las curvas la subida fuerte del basamento hacia el Macizo de Chiapas y el intrusivo de Santa Fé, en donde se tienen afloramientos de rocas ígneas intrusivas y metamórficas.

Paralelo al macizo sobre la línea imaginaria que pasa por Tuxtla Gutiérrez, se tienen dos depresiones, donde el basamento alcanza profundidades de 9000 m, en la cual se tiene la fosa de Malpaso y de 6000 m, al SW de Comitán, Chiapas.

Entre Macuspana y Tuxtla Gutiérrez, ligeramente hacia el oriente, existe una fosa de grandes dimensiones, en donde el basamento alcanza profundidades máximas de 9000 m, esta zona corresponde a una parte de la provincia de Simojovel, en donde se tienen afloramientos de edad miocénica.

El basamento tiende a subir hacia la población de Comitán, en donde alcanza un valor máximo de 4000 m, en esa zona se perforaron los pozos

Retiro-1 y Trinitaria-2, los cuales alcanzaron una profundidad total de 4068 y 3501 m.b.n.m., ambos pozos cortaron lechos rojos de ambiente continental, quedando finalmente en sal, anhidrita y yeso.

Al oriente del Pozo Nazareth colindando con el Río Usumacinta se tiene una culminación a la profundidad de 6000 m. Finalmente, en el área de Lacantún aunque no llegaron las líneas aeromagnéticas, se observa por las tendencias de las curvas que el basamento pudiera estar a una profundidad promedio de 7000 m; esto se confirma con las secciones Sismológicas, las cuales indican que existe una columna sedimentaria de ese orden.

d) Sismología

Los trabajos sismológicos en la Sierra se vieron retrasados notablemente por las condiciones topográficas difíciles en la operación de campo. Los primeros levantamientos que se pudieron realizar fueron en la parte norte, colindando con el área mesozoica de Chiapas-Tabasco y posteriormente, en el año de 1981, en la porción Sureste del estado de Chiapas, en el área Lacantún mediante un trabajo de semidetalle fue posible determinar el comportamiento estructural de las rocas del mesozoico

En el año de 1985, Pemex emprendió un trabajo regional sismológico, mediante la utilización de vibrosismos en las carreteras y caminos vecinales.

Con los resultados alentadores de Nazareth-1 y Lacantún-1B se realiza actualmente un programa intensivo de sismología con dinamita, el cual se prolongará para 1991 y 1992 (fig. 1.5).

Como resultado del avance en los diferentes estudios exploratorios Pemex perforó, en busca de yacimientos en el Cretácico, entre los años 1955 y 1959 los pozos Ostuacán-1, La Unión-1 y Mompuyil-1 y 2. En los dos primeros, se tocó por primera vez en el subsuelo de la Sierra a las rocas del Cretácico. Ambos pozos encontraron manifestaciones de aceite.

En 1960, se perforaron los pozos Unión-2 y Cerro Nanchital-1; este último encontró producción de aceite en rocas del Cretácico a profundidades de 600 a 1000 m.

El pozo número 1, fue el de mayor producción, con 410 bls/día y 13 kg/cm² de presión. En esta estructura resultaron productores 7 pozos.

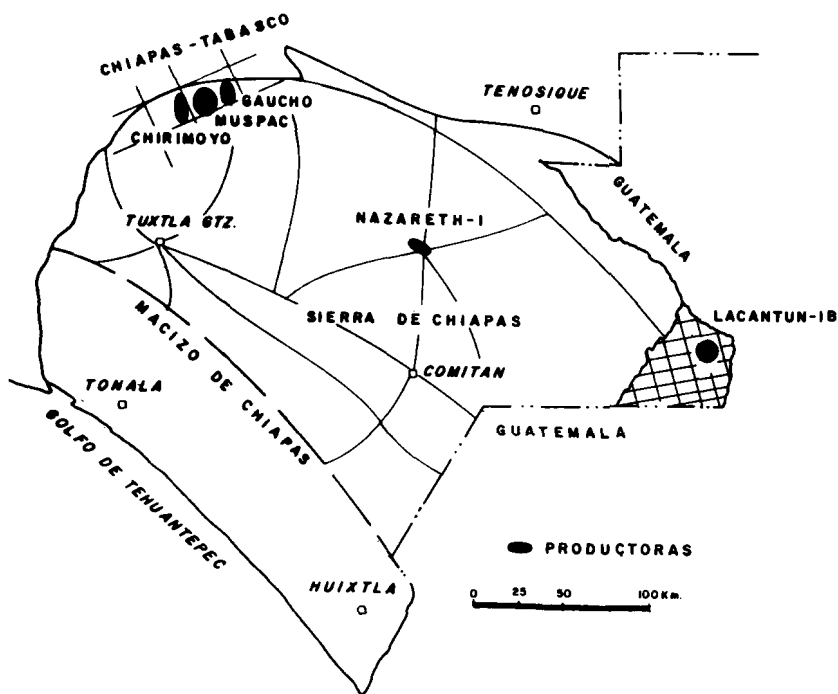


Fig. 1.5. — Plano esquemático con la sismología de la Sierra de Chiapas.

Entre 1962 y 1973 se perforaron 19 pozos exploratorios más, todos ellos sin obtener éxito.

Tomando como base que las principales rocas generadoras de la zona son las del Jurásico Superior, se inició una nueva campaña de pozos exploratorios, en el sur de la Sierra se perforaron entre 1973 y 1978, Villa Allende-1, San Cristóbal-1, Oxchuc-1 y Trinitaria-1, 2 y 3. Más tarde, en 1983; se perforó Retiro-1 y finalmente, en 1986, Nazareth-1, que resultó productor de gas y condensado.

El norte de la Sierra se exploró con Rosarito-2A, Chibol-1, Cueva-1, Chivaltic-1, Mono Pelado-101 y Raudales-1 (1981-1987). En la selva lacandona entre los ríos Lacantún y Usumacinta, se perforaron sin éxito los pozos Cantil-1 y Tzendal-1, conviene hacer notar que en ambos pozos no se pudo explorar toda la secuencia cretácica. En 1990, el Pozo Lacantún-1B resultó productor de gas y aceite negro pesado (fig. 1.2).

La interpretación de tipo regional se inició a mediados de 1988, en ella se ha integrado la información de geología de subsuelo, geología superficial y la obtenida con los métodos geofísicos. Con este tipo de trabajo se han podido seleccionar las áreas con mejores posibilidades petroleras de la Sierra de Chiapas, en donde ha sido posible proponer levantamientos sismológicos de detalle y en algunos casos, localizaciones exploratorias.

II. TECTONICA

El marco tectónico regional, está formado por las placas de Norteamérica, del Caribe y de Cocos; esta última, es una placa oceánica que se hunde bajo la corteza continental, en la trinchera Mesoamericana (fig. II.1).

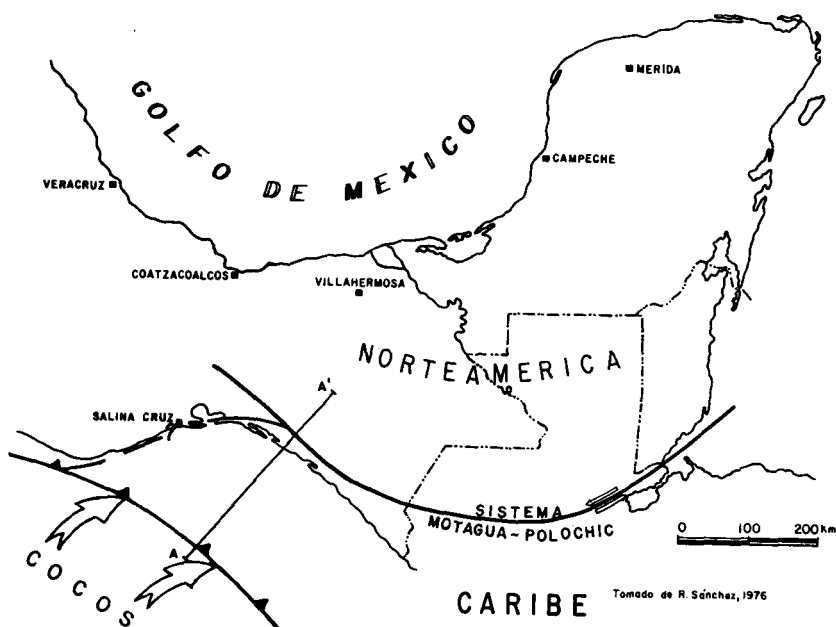


Fig. II.1. — Marco tectónico regional.

Las placas del Caribe y de Norteamérica están yuxtapuestas por medio del sistema de fallas Motagua-Polochic. Se trata de un sistema activo

que, después de atravesar Guatemala, penetra en territorio mexicano y forma el límite Suroccidental del Macizo Granítico de Chiapas (fig. II.2).

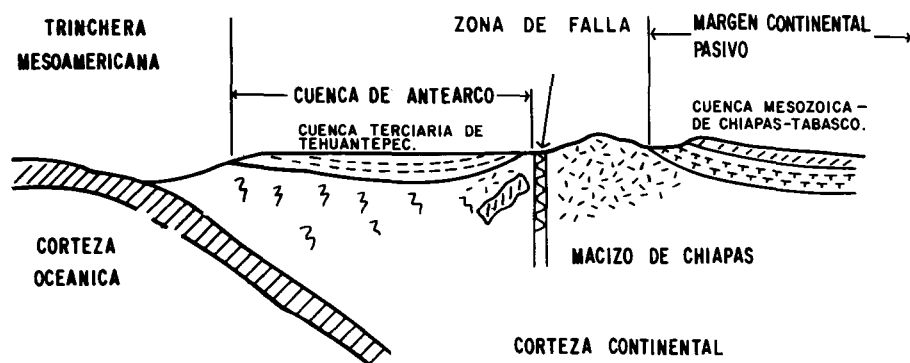


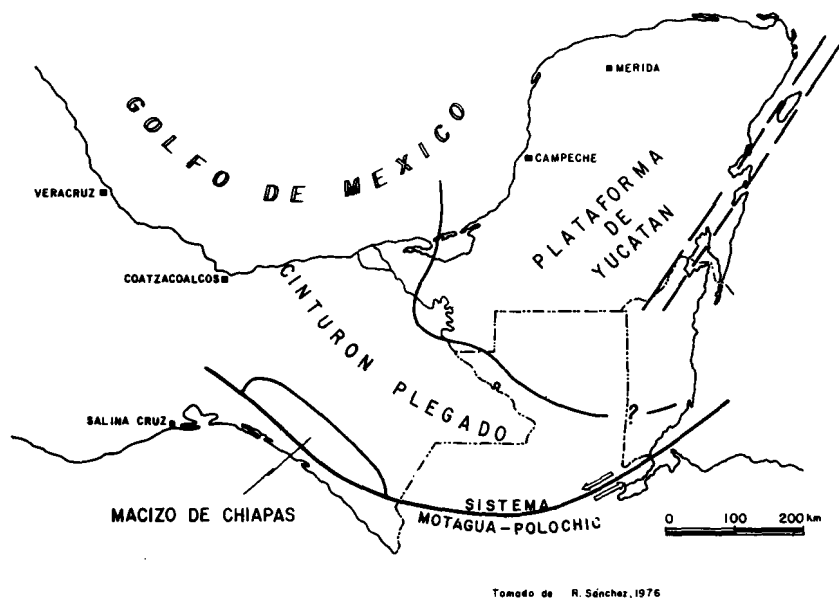
Fig. II.2. — Sección esquemática entre las placas de Norteamérica y del Caribe.

El marco tectónico local, está integrado por la Plataforma de Yucatán y el sistema de fallas Motagua-Polochic, entre los cuales hay un cinturón plegado constituido por rocas sedimentarias del mesozoico y del terciario. En el suroeste del cinturón deformado está el macizo granítico de Chiapas, considerado, en los primeros análisis de la tectónica, como el generador de los esfuerzos que plegaron a la Sierra de Chiapas.

En la actualidad, se piensa que las estructuras del cinturón plegado, fueron formados como consecuencia de los esfuerzos provocados por el movimiento del sistema Motagua-Polochic, asociado con la inmovilidad, aparente, de la Plataforma de Yucatán (fig. II.3).

En la columna estratigráfica se registran seis episodios de deformación, dos de ellos, el Acadiano y el Apalachiano, en el Paleozoico; los restantes, en el Mesozoico y el Cenozoico (fig. II.4).

En el cinturón plegado es donde se tienen las mejores condiciones estratigráficas y estructurales para la acumulación de hidrocarburos; el conocimiento de la tectónica de este gran cinturón está mejor fundamentado a partir del final del Cretácico medio, cuando ocurre un periodo de deformación prelaramídica durante el cual, en la Sierra de Chiapas, se activa el sistema de fallas regionales de corrimiento horizontal, y en su porción



Tomado de R. Sánchez, 1976

Fig. II.3. — Marco tectónico local.

norte principia la formación de plegamientos en Echelón, asociados al sistema de fallas transcurrentes. En la literatura geológica antigua a estos plegamientos se les denomina "Anticlinorio de la Sierra de Chiapas", como consecuencia de estos movimientos se crea una superficie de erosión, que posteriormente es cubierta por calizas del Turoniano. En algunas localidades de Chiapas-Tabasco la erosión destruyó a los estratos del Cretácico medio (Albiano y Cenomaniano) y a la mayor parte de los del Cretácico Inferior (Neocomiano-Aptiano). En la Sierra, al noroeste de la Presa de Malpaso, fue erosionado totalmente el Cretácico medio, como resultado de la actividad de la Falla Malpaso.

En el sistema de fallas regionales se desarrolló una provincia de pilares y fosas. Durante el terciario, las fosas se colmaron, principalmente, con terrígenos y, en algunos casos, el relleno incluye cuerpos potentes de conglomerados.

No se obtiene buen control acerca de la edad del sistema de fallas rumbo-deslizantes, sólo se cuenta con argumentos para demostrar que comenzó a moverse al terminar el Cretácico medio, pero se cree que puede ser heredado de tiempos jurásicos.

ERA	SISTEMA	SERIE	PISO	
C E N O Z O I C A	CUATERNARIO	RECIENTE		
		PLEISTOCENO		
	TERCIARIO	PLIOCENO		CHIAPANECO
		MIOCENO		
		OLIGOCENO		
		EOCENO		LARAMIDICO
		PALEOCENO		
M E S O Z O I C A	CRETACICO	SUPERIOR	MAESTRICHTIANO	
			CAMPANIANO	
			SANTONIANO	
			CONIACIANO	
			TURONIANO	
		MEDIO	CENOMANIANO	PRELARAMIDICO
			ALBIANO	
		INFERIOR	ARTIANO	
			BARREMIANO	
			HAUTERIVIANO	
			VALANGINIANO	
			BERRIASIANO	
	JURASICO	SUPERIOR	TITHONIANO	NEVADIANO
			KIMERIDGIANO	
			OXFORDIANO	
			CALLOVIANO	
		MEDIO	BATHONIANO	
			BAJOCIANO	
	TRIASICO	INFERIOR	LIASICO	
		SUPERIOR		
		MEDIO		
		INFERIOR		
P A L E O Z O I C A	PERMICO			APALACHIANO
	PENSILVANICO			
	MISISIPICO			ACADIANO
	DEVONICO			
	SILURICO			
	ORDOVICICO			
	CAMBRICO			
PRECAMBRICO				<i>Modificado de R. Sánchez 1976</i>

Fig. II.4. — Tabla de eventos tectónicos identificados en la Zona Sureste.

Al finalizar el Cretácico Superior, y hasta el Eoceno, la región estuvo sometida nuevamente a esfuerzos generados en el sistema de fallas rumbo-deslizantes, durante una nueva etapa de deformación, correlacionable con la revolución laramide. Como consecuencia, terminó la sedimentación de carbonatos y principió el depósito de los terrígenos del Terciario.

El cinturón plegado se reactivó en el Mioceno, esta vez la deformación fue muy intensa, se acentuaron los plegamientos en Echelón, las fallas inversas tomaron su trazo definitivo, y se incrementaron los saltos de las fallas del sistema de corrimiento horizontal. En este sistema, el efecto del nuevo ciclo orogénico es muy importante, y provocó que algunos de los pilares cabalgaran sobre las fosas que a su vez fueron sometidas a intenso plegamiento (los ejemplos típicos son las fosas de Malpaso y de Ixtapa). Es precisamente en el transcurso de esta etapa (Chiapaneco), cuando se definieron los rasgos de las estructuras que alojan los campos petroleros de Chiapas-Tabasco, y de los que integran la Sierra de Chiapas.

Después el punto de vista regional, el cinturón plegado tiene su porción más alta en las cercanías del sistema Motagua-Polochic, y buza hacia el noroeste, hasta ocultarse bajo la cubierta sedimentaria en la Planicie Costera del Golfo de México.

En el sureste afloran carbonatos cretácicos que, ya en el frente de la Sierra, están cubiertas por la columna de rocas (principalmente terrígenos), del terciario. En la planicie costera se agrega la cubierta del Cuaternario y el reciente.

En la Sierra de Chiapas, en respuesta a la secuela de los episodios de deformación descritos, al noreste del macizo se formaron varias regiones con estilos de deformación marcadamente diferentes, que se identifican como provincias tectónicas, llamadas: Provincia de Fallas de Transcurrencia, Provincia de Simojovel, Provincia de Yaxchilán y Provincia de Miramar (fig. II.5).

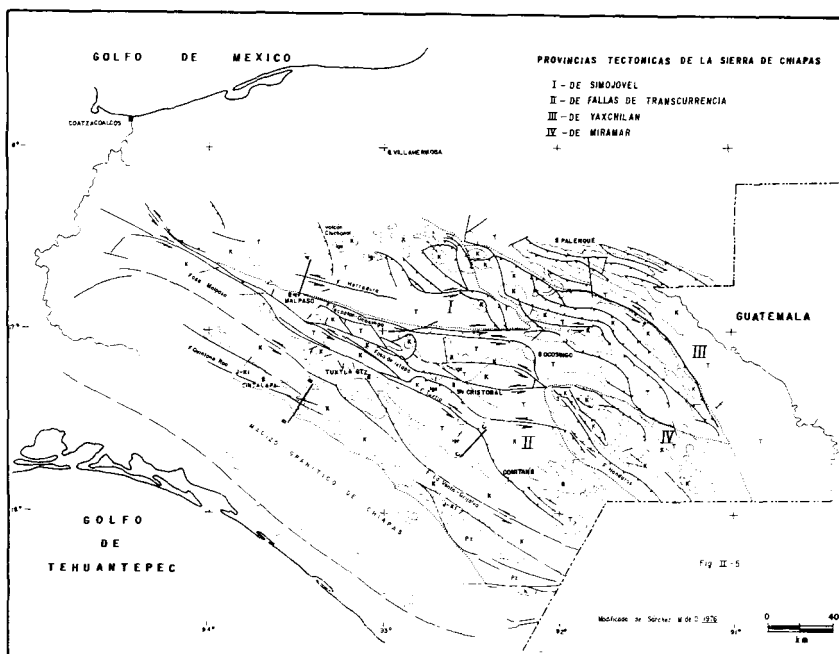


Fig. II.5.

III. PERSPECTIVAS PETROLERAS

La exploración de la Sierra se conduce con el desarrollo de tres proyectos de inversión: Simojovel, Ocosingo y Lacantún (fig. III.1).

PROYECTO SIMOJOVEL

Dentro de la provincia de la Sierra de Chiapas, el Prospecto Simojovel está localizado en la prolongación hacia el sur del área productora de Chiapas-Tabasco, y sus características geológicas son semejantes. La diferencia básica es la profundidad de la columna mesozoica, que en esta parte es mucho menor que en el área de referencia. En el extremo norte de la provincia, se espera encontrar calcarenitas y brechas en el Cretácico Superior, calizas y dolomías de plataforma en el Cretácico medio, y dolomías y anhidritas en el Cretácico Inferior. En el Tithoniano podrían encontrar-

se calizas arcillosas, de ambiente menor profundo que en Chiapas-Tabasco. El Kimmer-Oxfordiano, debe constar de calizas y dolomías de plataforma, con algunos desarrollos de anhidritas.

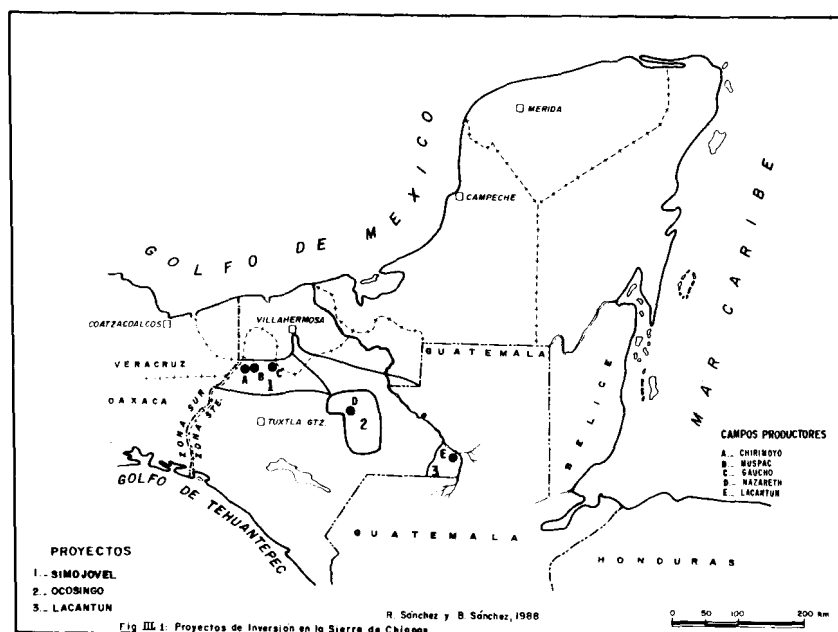


Fig. III.1.— Proyectos de inversión en la Sierra de Chiapas.

La superficie del proyecto es de 9700 km² y, desde el punto de vista estructural, está formado por anticlinales orientados de NNW a SSE, con fallas inversas subparalelas a los ejes. Los anticlinales están abiertos en rocas del Terciario, principalmente del Eoceno. En la parte noreste entre Pichucalco y Limar, afloran los carbonatos del Cretácico, por lo que en esta porción las rocas jurásicas podrán ser el objetivo principal.

En la parte norte del área, se encuentran los campos de Chirimoyo, Muspac y Gaucho, los cuales son productores en carbonatos del Cretácico. Inmediatamente al sur con la integración de nuevos trabajos de Sísmología, geología y métodos potenciales, se han definido las estructuras de Cambac y Catedral, las cuales han sido aprobadas para su perforación inmediata; más hacia el Sureste se determinaron los anticlinales de Amatán,

Oxolotán y Chamula (fig. III.2). Enseguida, se citan algunas características relevantes de las trampas más significativas.

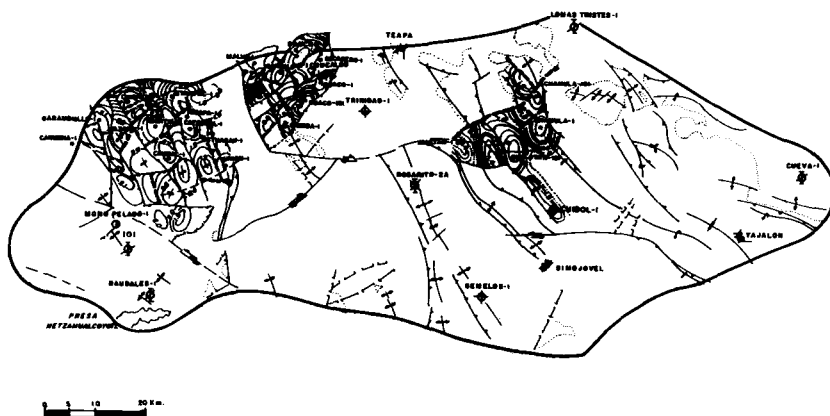


Fig. III.2. — Nuevas estructuras y perspectivas petroleras en el proyecto Simojovel.

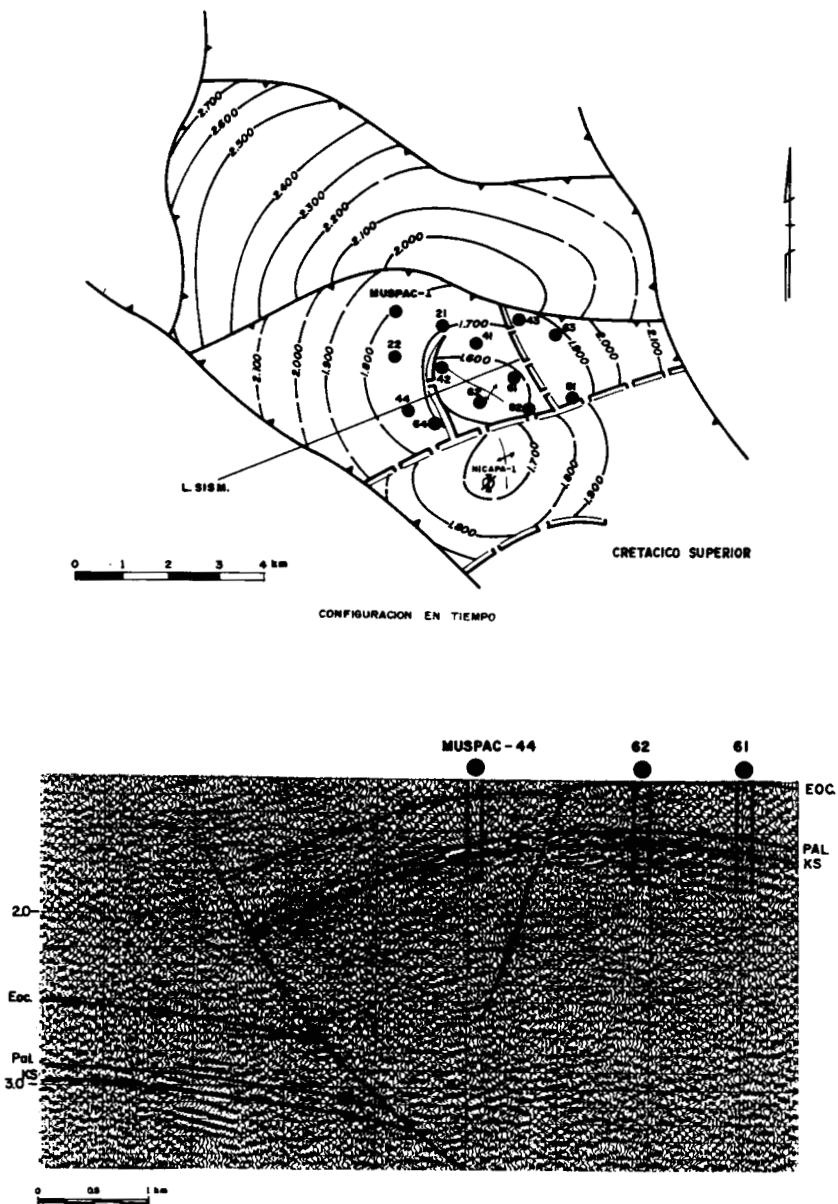
CAMPO MUSPAC

La estructura de Muspac, se ubica al oriente de Chirimoyo; tiene una forma dómica alargada y una superficie de 16 km². Su eje principal tiene una orientación NW-SE, y está limitada por diversas fallas inversas, las cuales sirven de sello para el entrampamiento de los hidrocarburos; se postulan también fallas normales, que se determinaron con la correlación de los pozos de desarrollo.

El pozo descubridor, Muspac-1, alcanzó una profundidad total de 3450 m. Después de atravesar los terrígenos del terciario, penetró en rocas carbonatadas del Cretácico medio y del Cretácico Superior. Resultó productor de gas y condensado en calcarenitas y calcirruditas del Cretácico Superior, en el intervalo 2932-2960 m, el tirante impregnado tiene \pm 400 m.

Actualmente, este campo tiene 13 pozos productores, que aportan aproximadamente 15000 bls/día de condensado (51° API) y 160 millones de pies cúbicos de gas.

En la fig. III.3, se muestra la interpretación de la cima del Cretácico Superior, y la sección sísmológica que define el comportamiento estructural de este campo.



B. Sanchez O. 1988

Fig. III.3.— Configuración estructural y sección sísmológica del Campo Muspac.

CAMBAC

En el trend estructural de Chirimoyo-Chintul, hacia el SE sobre las primeras estribaciones de la Sierra, fue posible definir este anticlinal, el cual está limitado por dos fallas inversas regionales que corren paralelas al eje principal, tiene una superficie de 15 km², se espera investigar la secuencia cretácica a la profundidad de 4950 m (K.S.) y 5400 m (K.M.).

CATEDRAL

Al SE del Campo Muspac en una posición similar y sobre el mismo alineamiento se definió esta nueva localización, la cual está limitada por dos fallas inversas regionales con dirección NW-SE y que por su efecto, la estructura queda en un bloque cabalgante, tiene una superficie de 12 km², y se pretende investigar los horizontes objetivos a la profundidad de 2800 m (K.S.) y 2950 m (K.M.).

En la fig. III.4 se muestra la interpretación referente a estas nuevas estructuras, así como la sección sísmológica que los define; en la porción NE de Cambac se aprobó para su perforación la localización de Chintul-1 que investigará los horizontes productores de Chirimoyo y Muspac. Se incluyen el perfil y la configuración de la anomalía de Bouguer.

Al SE de Catedral, sobre el mismo alineamiento, se determinó el anticlinal sobre el cual se perforaron los pozos Ostuacán-1, Unión-1 y 3, los cuales cortaron parte de la columna cretácica, quedando por evaluar las rocas jurásicas.

CHAMULA

En la porción oriental de la provincia, en donde se localiza la población de Puxcatán, Chis., fue posible definir esta estructura, la cual está en un bloque cabalgado limitado por las fallas regionales f-I, f-II (geología superficial) y f-III, esta última se propone por la correlación que existe con los afloramientos del Cretácico medio hacia la parte alta de la falla. Tiene una superficie de 30 km² y se espera investigar los horizontes objetivos (K.S. y J.S.) a la profundidad de 2600 y 5000 m.

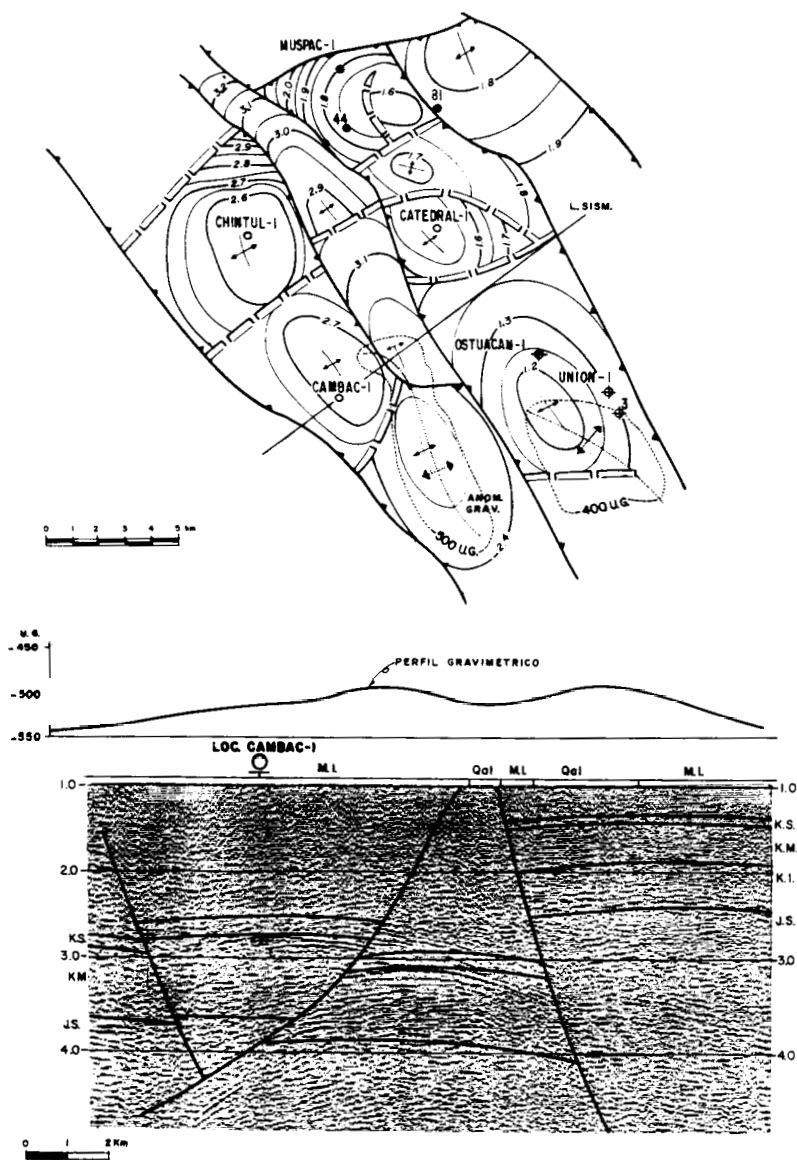


Fig. III.4. — Configuración estructural del Cretácico Superior y sección sísmológica de la estructura Cambac y Cathedral.

En la fig. III.5 se muestra la interpretación de este prospecto que pudiera ser de interés, ya que su posición estructural es más favorable que la del Pozo Chibol-1 perforado hacia el sur del área. Se han definido también otras estructuras con buenas posibilidades de entrapamiento.

La sección sísmológica muestra la correlación entre las estructuras de Oxolotán -101, Chamula-1 y los afloramientos del Cretácico medio; y se observa también el efecto de la gravimetría en las estructuras definidas.

Debido al interés económico, se trabaja activamente en la exploración básica de la Provincia de Simojovel, en el norte del área, están trabajando dos brigadas sísmológicas de montaña, cuyo programa se prolongará hasta 1992, con el objeto de confirmar 22 estructuras definidas por geología superficial, así como los máximos gravimétricos que no tienen ninguna relación con los alineamientos estructurales de superficie (fig. III.2); también se están realizando estudios de paleosedimentación y, simultáneamente, se adelanta en la integración de datos geofísicos y geológicos.

PROYECTO OCOSINGO

Este proyecto tiene una superficie de 9000 km², y está ubicado en el estado de Chiapas, al oriente de la ciudad de San Cristóbal y al norte de Comitán.

Desde el punto de vista tectónico, ocupa la parte oriental de las provincias de Simojovel, de fallas de transurrencia y al norte la de Miramar; por el noreste limita con la de Yaxchilán.

Se encuentra sobre la plataforma evaporítica del Cretácico, y se postula que en el Jurásico se encontrarán rocas de plataforma. La búsqueda de acumulación comercial de hidrocarburos en la secuencia evaporítica de la formación Cobán, es el principal objetivo en esta región, en la cual se intentará alcanzar el Jurásico para determinar su capacidad de producción.

El área cobró importancia petrolera al determinarse como productor de gas y condensado, el Pozo Nazareth-1, utilizado para explorar el anticlinal del mismo nombre. La estructura se localiza a 130 km al oriente de Tuxtla Gutiérrez y, aproximadamente, a 170 km de Villahermosa.

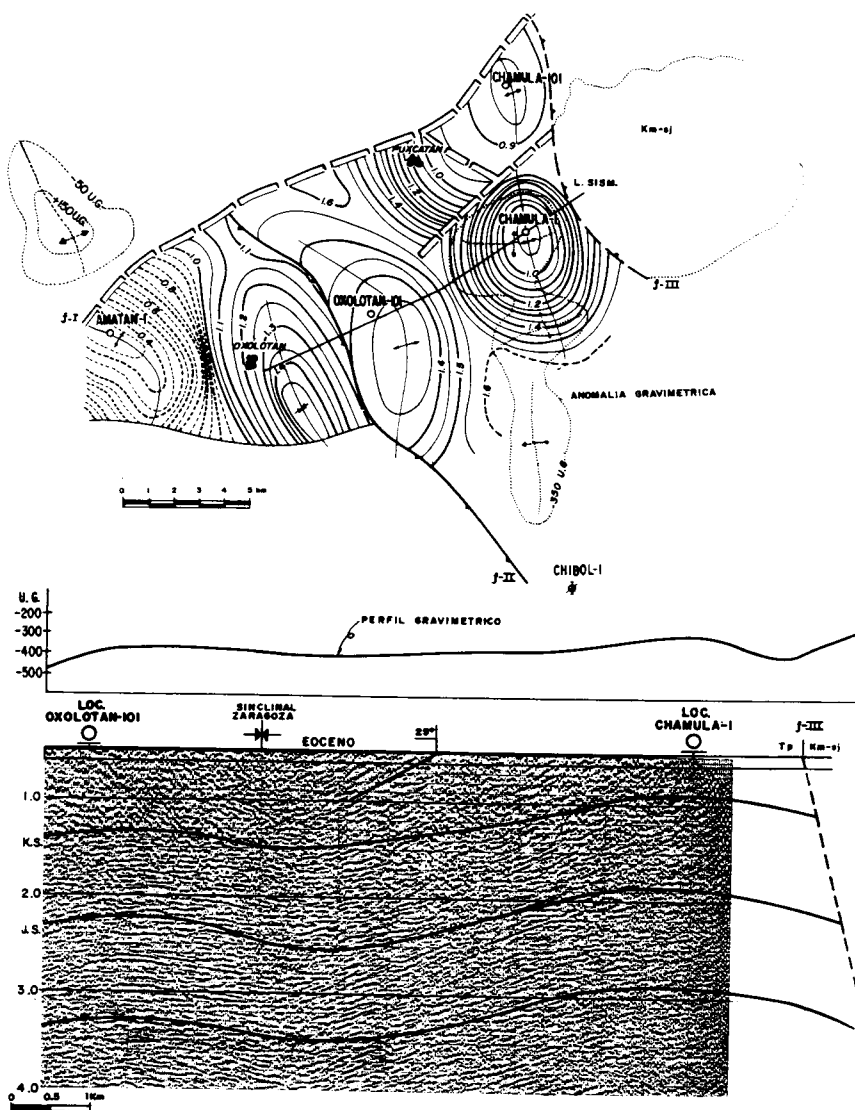


Fig. III.5. — Configuración estructural del Cretácico Superior y sección sísmológica de las estructuras Oxolotán y Chamula.

El Anticlinal Nazareth, está orientado de WNW a ESE., tiene una longitud de aproximadamente de 30 km y un ancho promedio de 10 km.

El Pozo Nazareth-1, alcanzó una profundidad de 4100 m y resultó productor en el intervalo 4002-4040 m, con un aporte inicial de 403 bls/día de condensado (60° API) y 4'148,000 P.C/día de gas. Las rocas almacénadoras son capas de dolomías mesocristalinas interestratificadas con anhidritas. Se estima que a partir de los 4000 m. de profundidad todos los estratos de dolomías forman parte del yacimiento.

La fig. III.6 contiene la configuración en tiempo del Cretácico Inferior, del bloque de la estructura de Nazareth, en donde a la geología superficial y gravimetría se integraron 6 líneas sismológicas de vibrosismos y 6 de dinamita. A pesar de la aparente homogeneidad de la columna estratigráfica, se detectaron reflexiones de calidad aceptable, lo que permitió se obtuviera una interpretación confiable.

Se tienen en operación los pozos Nazareth-51,101,201 y 301; de los cuales el 201, localizado a 21 km al oeste del Pozo Nazareth-1, por las manifestaciones reportadas presenta buenas posibilidades de éxito, no obstante que se encuentra a 500 m más abajo del pozo productor.

La sección sismológica muestra claramente al arco anticlinal donde se perfora el Pozo Nazareth-301; se observa también el perfil gravimétrico y la anomalía de Bouger sobre la configuración de los bloques que componen la estructura de Nazareth.

La buena información obtenida en Nazareth con la utilización de sismología con dinamita, permitieron la programación de nuevos levantamientos en las áreas circunvecinas, la integración de esta información, con los métodos potenciales y la geología, han permitido la comprobación de algunos alineamientos estructurales definidos en superficie como son los denominados Conquista, Bachajón, Yajalón, Damasco y Ocotal (fig. III.7), de los cuales se describe el mejor definido.

YAJALON

Está localizado a 25 km al NW de Bachajón, con la integración de 6 líneas sismológicas se considera que esta localización está lista para su aprobación. Está limitada por dos fallas inversas de carácter regional que buzan en el mismo sentido, tiene una superficie de 42 km² y se alcanzarán las rocas del Cretácico Inferior a la profundidad de 3750 m.

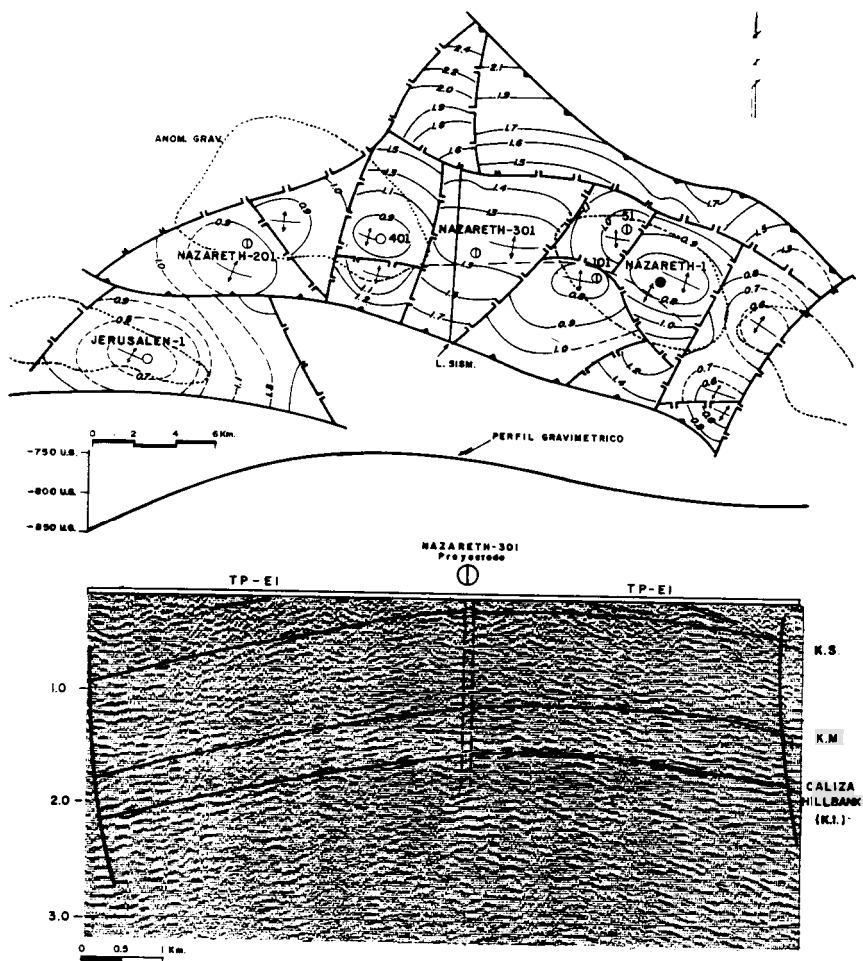


Fig. III.6. — Configuración estructural en tiempo, del Cretácico Inferior y Sección Sismológica de la estructura Nazaréth.

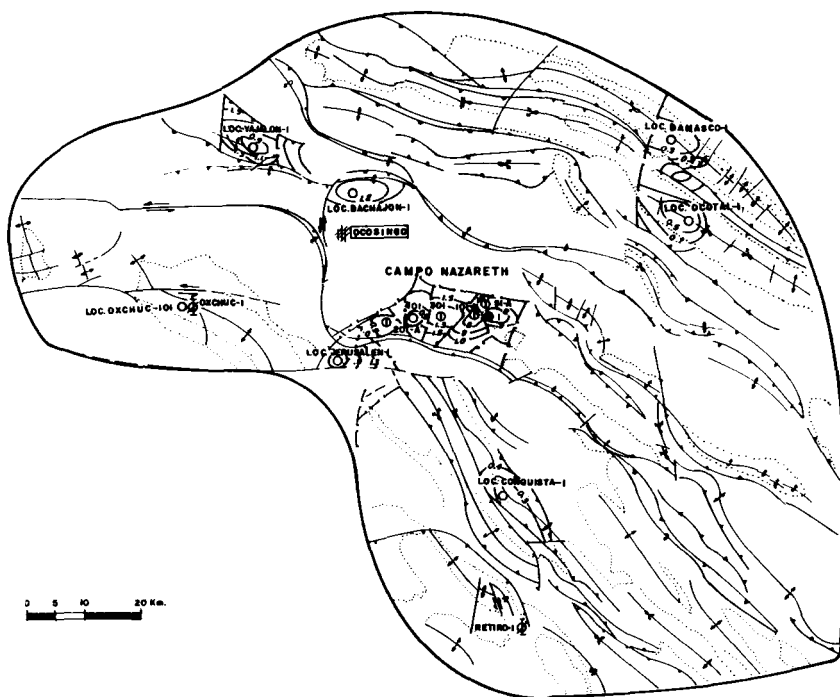


Fig. III.7. — Nuevas estructuras y perspectivas petroleras en el proyecto Ocosingo.

La fig. III.8, contiene la configuración de la cima del horizonte objetivo (K.I.) de este prospecto, se hace notar la coincidencia que existe entre la geología superficial y lo determinado en el subsuelo; en la porción norte se bosqueja el flanco con buzamiento fuerte que va del Sinclinal Chilón al Anticlinal Guayaza.

En la sección sismológica se indica claramente el arco que define esta estructura, así como las fallas inversas que la limitan, además se integran el perfil y la anomalía gravimétrica.

Durante los años de 1990-1992 se tiene un programa sismológico intensivo sobre los 29 alineamientos estructurales definidos por geología superficial (fig. III.7). Con esta nueva información sísmica integrada a los estudios de geología y métodos potenciales se estará en posibilidades de pro-

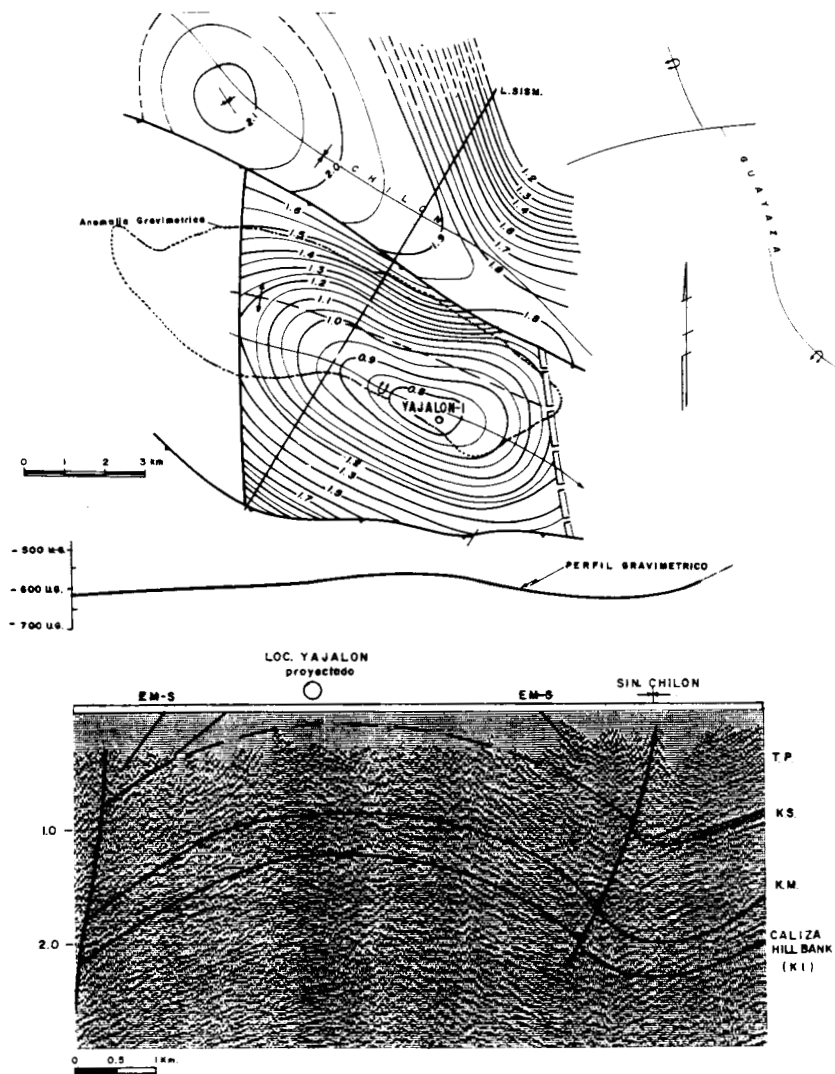


Fig. III.8. — Configuración estructural en tiempo, del Cretácico Inferior y Sección Sismológica del Anticlinal Yajalón.

poner localizaciones exploratorias a corto plazo y consecuentemente, determinar el potencial petrolero de este proyecto; que por lo que se conoce tiene buenas perspectivas en la búsqueda de hidrocarburos.

PROYECTO LACANTUN

El proyecto Lacantún ocupa una superficie de 2250 km², limitados por la Frontera México-Guatemala, y los ríos Usumacinta y Lacantún.

En la inmediata vecindad de este proyecto, dentro de la República de Guatemala se tiene producción modesta de aceite en los pozos perforados en las estructuras de Rubelsanto, Chinajá y Caribe, en las intercalaciones de dolomías en la sección evaporítica de la formación Cobán. La densidad de los aceites recuperados en estos campos varía entre 18° y 28° API, aunque se reportan aceites más ligeros.

A la Formación Cobán, se considera un espesor de más de 3000 m y se ha dividido en Guatemala, de manera informal, en los miembros Cobán A, B, C, y D. Las manifestaciones de hidrocarburos más importantes, y la producción, provienen del Cobán C que corresponde a estratos del Cretácico medio.

En México, el Tzendal-1A atravesó 1880 m de Cobán C. Aquí solamente se reporta impregnación de aceite en algunas de las intercalaciones de dolomías, pero no se detectó incorporación de gas al lodo de perforación. A 13 km al norte de este pozo se perforó el Lacantún-1B en una posición estructural más favorable (1000 m más alto) resultando recientemente productor en el intervalo 3527-3544 de la Formación Cobán "C" (K.M.).

Los datos de producción son 663 bls/día de aceite (20.6° API) y 18 597 PC/día de gas por estrangulador de 1/8 de pulgada y presión en la T.P. de 335 kg/cm² (fig. III.9).

En ambos pozos, el espesor de las capas de dolomías varía entre 0.4-2.0 m, con algunos estratos de 4-6 m. La porosidad de las dolomías oscila entre 2 y 10%, con algunos cuerpos de 14-22%.

En Tzendal, los cuerpos porosos ocupan aproximadamente el 25% de espesor total del Cobán C. El contenido de capas porosas se incrementa en dirección de Lacantún donde alcanza el 40%.

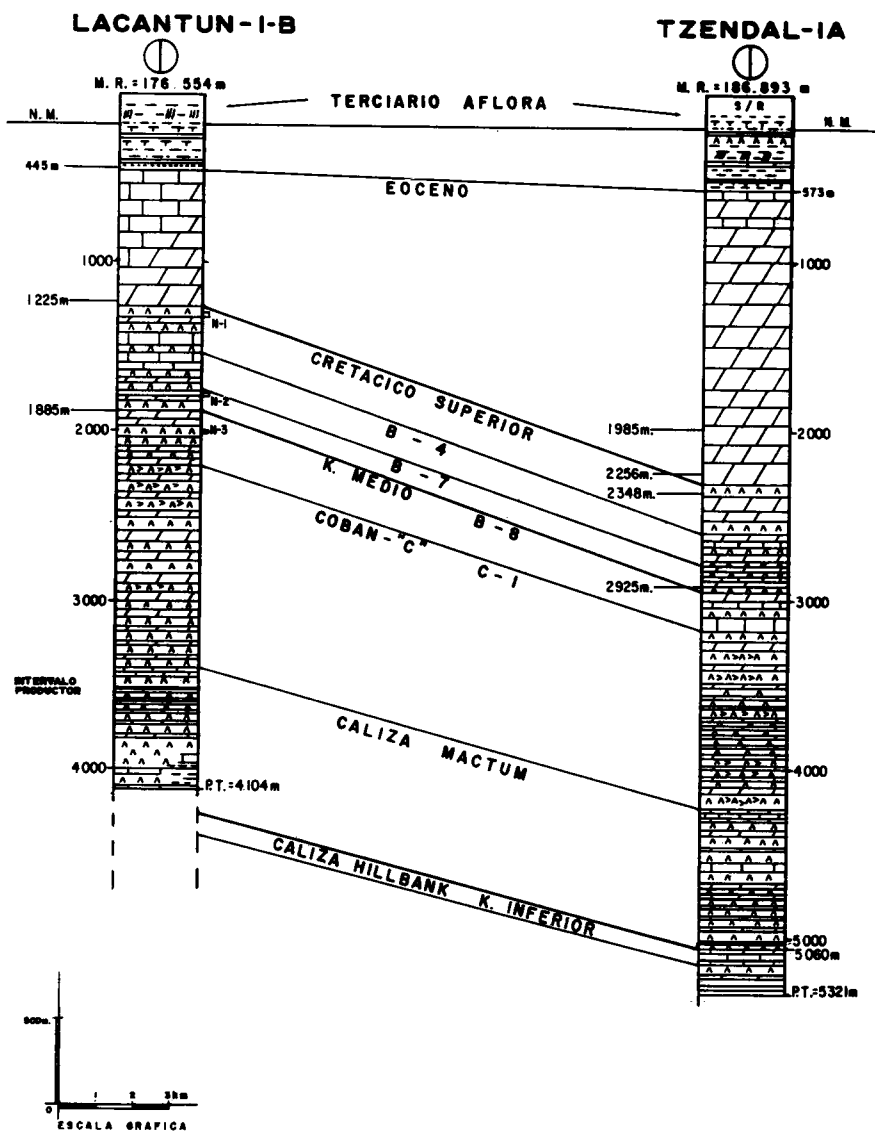


Fig. III.9. — Columnas estratigráficas de los Pozos Lacantún-I-B y Tzendal-I-A.

En la fig. III.10 se muestra la configuración en tiempo del Cretácico Inferior, en donde se define el Anticlinal de Lacantún que tiene 40 km² y el alineamiento estructural de Cantil-Mollejón, están limitados sus flancos orientales por dos fallas regionales de tipo inverso que buzan en el mismo sentido, al sur limitan por una probable falla de tanscurrencia que se postula en base a la información gravimétrica y al desplazamiento de los ejes determinados por sismología.

La sección sismológica indica claramente el arco anticlinal que define a Lacantún, así como la correlación estratigráfica de los diferentes pisos de la secuencia mesozoica, además se integró el perfil gravimétrico que corrobora la existencia de este entrampamiento.

La definición de las estructuras del proyecto se hizo con trabajo de semidetalle sismológico y simultáneamente se practicaron levantamientos de gravimetría y geología superficial.

En base a la columna estratigráfica reportadas por los pozos Lacantún-1B, Tzendal-1 y Cantil-1, se actualizó la interpretación, en esta área, en donde se correlacionaron dos horizontes que tienen buenos coeficientes de reflexión, por lo que son fácilmente identificables en las secciones sísmicas, el primero, corresponde a un reflector dentro del Cretácico medio y el segundo, es el representativo del Cretácico Inferior que en Guatemala se identifican como la Caliza Hillbank.

En la fig. III.11 se encuentra la configuración del Cretácico Inferior en donde se han definido 17 trampas que por sus condiciones estructurales y estratigráficas, tienen buena oportunidad de ser probadas por la barrena.

En la porción noroccidental del área se ha definido la continuidad de todos estos anticlinales, que desafortunadamente están dentro de la reserva ecológica de Montes Azules.

Se han escogido dos estructuras para mostrar las características geológicas y geofísicas más importantes del área en estudio.

COMILLAS Y BONAMPAK

Al SW del Pozo Lacantún-1B, aproximadamente a 30 km, se definieron estas estructuras de forma alargada, cuyos ejes principales tienen orientación

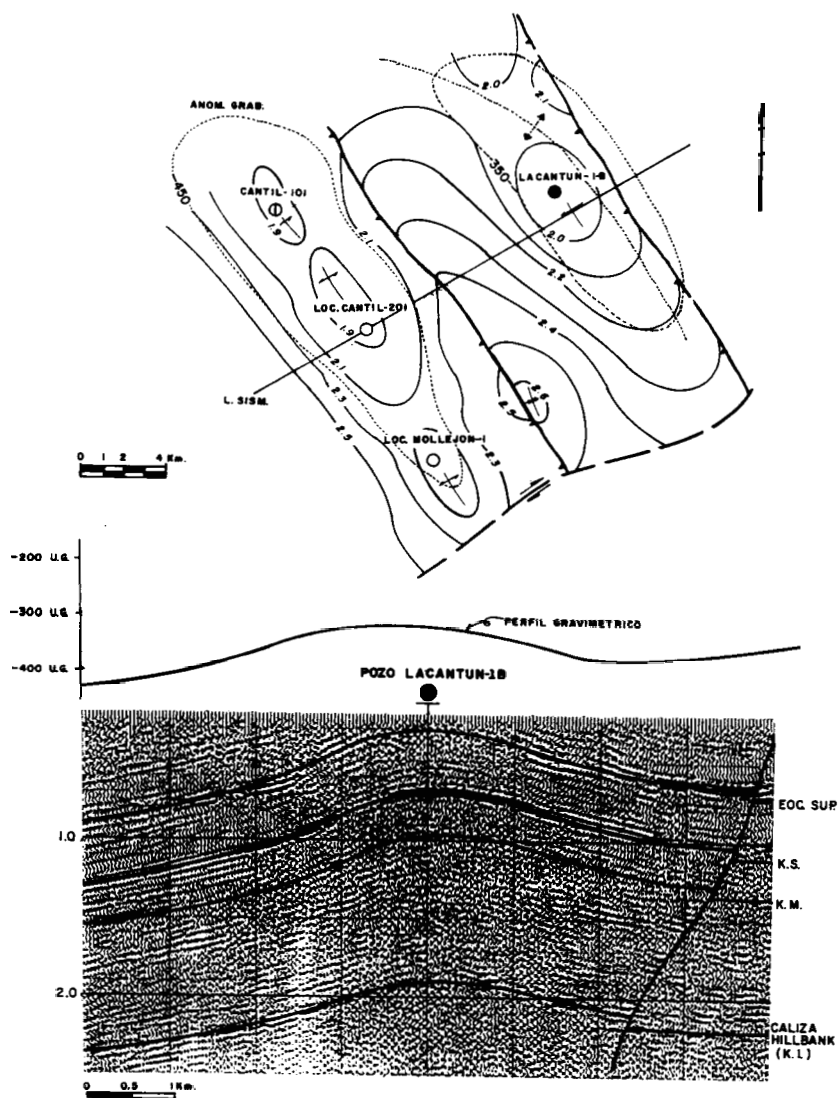


Fig. III.10. — Configuración estructural del Cretácico Inferior y Sección Sísmológica del Anticlinal Lacantún.

NW-SE, están limitadas por cuatro fallas inversas de tipo regional que por su efecto colocan a estas localizaciones en dos bloques cabalgados.

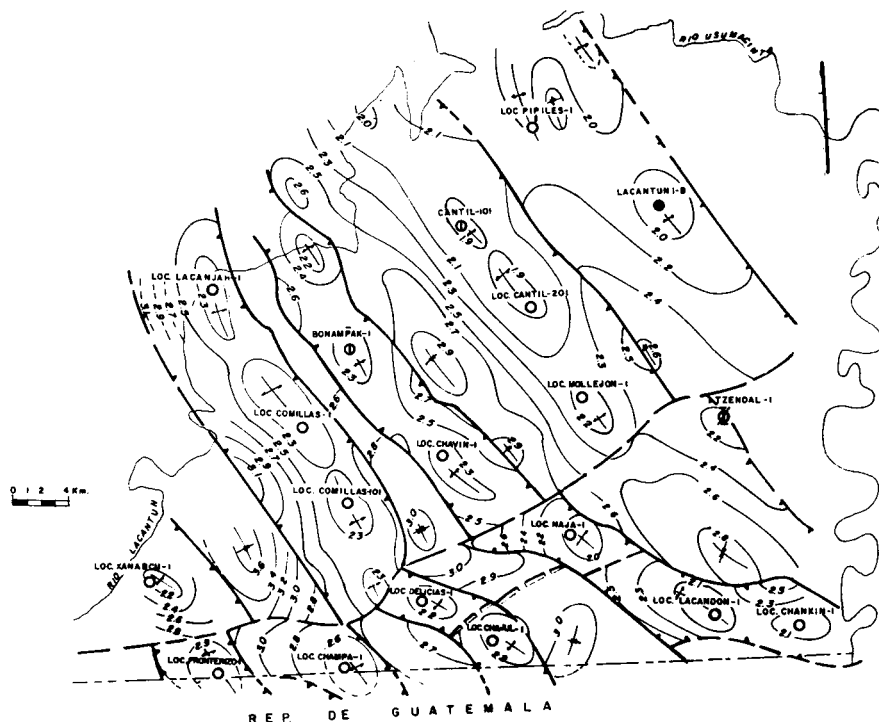


Fig. III.11. — Nuevas estructuras y perspectivas petroleras en el proyecto Lacantún.

En la fig. III.12 se observa la configuración de la cima del Cretácico Inferior para estas estructuras, las cuales tienen una superficie promedio de 40 km² y se espera investigar las rocas del Cretácico medio a una profundidad promedio de 2350 m y el Jurásico a 6250 m.

En la sección sísmológica se observan los rasgos estructurales que permitieron definir la interpretación que se postula, se dibujó además el perfil gravimétrico, nótese la coincidencia que existe en la integración de estas dos disciplinas.

A la fecha se terminó como productor el Pozo Lacantún-1B, como improductivos el Tzendal-1A y Cantil-1A, y en perforación el Bonanpak-1 y Cantil-101, este último, con el objetivo de investigar las rocas productoras de Lacantún que no se cortaron en el primer pozo; se tienen aprobadas 6 localizaciones y 9 en estudio. Se pretende que el mayor número de perforaciones penetren en el Jurásico para conocer sus características y estimar su potencialidad petrolera (fig. III.11).

En este marco exploratorio se han programado nuevos trabajos sismológicos al SE de Xanabcu y NW de Lacantún, con el fin de definir con mayor exactitud algunas de las estructuras que se tienen en estudio.

La integración de los métodos geofísicos con la información de Geología de Subsuelo que proporcionen los pozos exploratorios y de desarrollo, permitirá la actualización y definición más exacta de cada una de las estructuras postuladas.

Desde el punto de vista económico, el factor más importante es el reducido espesor de los cuerpos potencialmente almacenadores, sin embargo, por los estudios de paleosedimentación se puede postular que los yacimientos podrían extenderse sobre áreas considerables.

El rango de la producción esperada es pequeño, por esta razón, en los pozos exploratorios será necesario probar de manera exhaustiva todos los intervalos potencialmente productores, para hacer una estimación correcta de las reservas.

IV. CONCLUSIONES

1. La exploración geológica y geofísica que se realiza desde muchos años, permiten jerarquizar a la provincia de la Sierra de Chiapas, como una de las de mayor importancia en la Zona Sureste y en la República Mexicana.
2. La gravimetría indica que los ejes principales de las anomalías tienen dirección NW-SE, esta orientación es similar a la de los ejes estructurales determinados por Geología Superficial en las rocas aflorantes. En la porción suroccidental se tienen valores más positivos de la gravedad en relación con la porción central, esto es debido a la presencia del Macizo granítico de Chiapas.

Las fallas regionales reportadas por Geología Superficial se identifican en los gradientes fuertes de las curvas isoanómalas y en los cambios bruscos en la dirección de los ejes gravimétricos.

3. El basamento de la Cuenca, aflora en el Macizo de Chiapas, y se profundiza hacia el norte, hasta la planicie costera del Golfo de México
4. Los eventos tectónicos más importantes, desde el punto de vista económico, son el Prelaramídico, el Laramídico y el Chiapaneco. Este último, es el que determinó las características estructurales del cinturón plegado. Dicho cinturón tiene su parte más alta al sur de la Sierra y buza hacia el noroeste, para ser cubierto por el Plioceno y Pleistoceno, ya en la planicie costera del Golfo.
5. En la parte del cinturón plegado correspondiente a la Sierra hay cuatro provincias tectónicas: de Simojovel, de fallas de transcurrencia de Yaxchilán y de Miramar.
6. Para su exploración, la Sierra de Chiapas se ha dividido en tres proyectos principales; Simojovel, Ocosingo y Lacantún. En el proyecto de Simojovel hay tres campos petroleros: Chirimoyo, Muspac y Gaucho, los dos primeros producen gas y condensado y el último aceite y gas.

En esta provincia tectónica, el interés económico se encuentra en el Cretácico y se tratará de investigar el Jurásico, para evaluar su potencial económico.

En el proyecto Lacantún, en este año, el Pozo Lacantún-1B resultó productor de aceite negro y gas en la secuencia evaporítica del Cretácico medio, además de ser éste el objetivo principal de este prospecto se tratará de investigar el Cretácico Inferior (Calizas Hillbank) y el Jurásico.

7. El conocimiento geológico que ahora se tiene de la sierra, fue adquirido utilizando métodos geológicos y recursos geofísicos, el cual se acrecentará en los próximos años con los proyectos de Simojovel y Ocosingo, cuyo propósito es obtener resultados con mejores posibilidades de éxito a corto plazo.
8. Para continuar con la exploración en los proyectos prioritarios se está trabajando con: cinco brigadas Sismológicas, tres de Geología Superficial

y una de Geoquímica. Los resultados de estas disciplinas integrados a los Métodos Potenciales permitirán a los grupos de interpretación resolver los problemas estructurales, estratigráficos, de geología regional y paleosedimentación en la ardua y continua búsqueda de hidrocarburos.

La metodología establecida se aplicará gradualmente a las áreas que salen fuera de los proyectos prioritarios, como son la mayor parte de las provincias de Yaxchilán, Miramar y la de fallas de transcurrencia.

BIBLIOGRAFIA

Carfantan, B.CH.: La Cobijadura de Motozintla un Paleoarco Volcánico en Chiapas, Univ. Nal. Aut. México, Inst. Geología Revista V.I, Núm. 2 (1977), 133-137.

Hernández, G.R.: Paleogeografía del Paleozoico de Chiapas, México, Asoc. Mex. Geol. Petrol. V. XXV, Núm. 1-3 (1973), 73-110.

López Ramos, E.: Estudio Geológico de la Península de Yucatán, Asoc. Mex. Geol. Petrol, (1973).

Pemex: Informes Privados de Gravimetría, Magnetometría, Sismología y Geología Superficial.

Quezada Muñetón, I.M.: Las Formaciones San Ricardo y Jericó del Jurásico Medio, (1983).

Sánchez Montes de Oca, Rafael: Geología Petrolera de la Sierra de Chiapas, Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros, (1979).

Sánchez Montes de Oca, Rafael, Sánchez Ortíz, Benjamín: La Sierra de Chiapas, su Evaluación Geológica y sus Posibilidades Petroleras, Asociación Mexicana de Geofísicos de Exploración, (1988).

Seyfert, C.K. and Sirkin, L.A.: Earth History and Plate Tectonics, and Introduction to Historical Geology (1973).

**PREMIOS NACIONALES EN INGENIERIAS
GEOFISICA Y GEOLOGICA
"ING. ANTONIO GARCIA ROJAS"**



PREMIOS NACIONALES EN INGENIERIAS GEOFISICA Y GEOLOGICA "ING. ANTONIO GARCIA ROJAS"

Recopilado por:

*Ing. Jorge Reyes Núñez**

*Ing. Francisco Rubén Rocha de la Vega**

*Ing. César Navarro Tafolla**

Este artículo tiene la finalidad de dar a conocer a la comunidad científica de Ciencias de la Tierra, el último de los deseos del Ing. Antonio García Rojas, realizado con tesonero esfuerzo por su finada esposa Doña Alicia González Vda. de García Rojas. Por lo tanto, aun cuando Don Antonio fue bastante conocido por la gente de Exploración, es un placer mencionar los acontecimientos principales de su vida profesional, antes de referirnos a los Premios Nacionales que llevan su nombre.

SEMBLANZA

El Ing. Antonio García Rojas nació en San Luis Potosí el 19 de noviembre de 1910. Realizó sus estudios profesionales en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME) del Instituto Politécnico Nacional, de 1926 a 1932.

Durante el periodo presidencial del Gral. Lázaro Cárdenas, se publicó un decreto donde se obligaba a las compañías extranjeras a emplear profesionales egresados de las escuelas nacionales, así se emplearon en las

* Miembros de la Directiva Nacional.

compañías petroleras, ingenieros egresados de la entonces EIME (Escuela de Ingenieros Mecánicos y Electricistas) dentro de los cuales estuvo Don Antonio. En aquellos tiempos, la exploración se realizaba en la Planicie Costera del Golfo de México, la sismología de reflexión sustituía a la de refracción y el gravímetro a la balanza de torsión.

Don Antonio empezó su carrera en 1934 en la Cía. El Aguila (subsidiaria de la Royal Dutch Shell), como observador en la primera brigada de exploración sísmica de reflexión, operando en ese entonces en la región Ebano-Pánuco-Tampico, la cual a su vez era también una de las iniciadoras de este tipo de trabajo en el mundo petrolero. Don Antonio aprendió rápidamente las enseñanzas de los geofísicos extranjeros acerca de la operación de los aparatos sismológicos y del cálculo e interpretación de los datos de campo; haciéndose cargo de dicha brigada en corto tiempo. Es importante hacer notar que fue el primer mexicano encargado de una Brigada de Exploración Sismológica.

Durante las huelgas de los trabajadores petroleros, previas a la Expropiación, las compañías petroleras liquidaron a la mayoría de sus técnicos, excepto a los considerados como necesarios retener. A estos profesionistas los trasladaron fuera del país, a lugares donde dichas compañías tenían concesiones. De esta manera, Don Antonio, que era un trabajador incansable, de mente ágil, talento natural, y académicamente bien preparado fue transferido por la Cía. El Aguila a su filial en Venezuela, la Compañía Shell.

Prácticamente, la Expropiación no interrumpió el ritmo de trabajo de la industria petrolera, la que pasó a ser manejada por técnicos y trabajadores sindicalizados, excepto en el área de exploración, donde el personal técnico empleado, tanto en geofísica como en geología, tenía una alta especialización, y donde el equipo geofísico utilizado era de alta tecnología, construido en el extranjero, y no existente en ese tiempo en el mercado internacional. Es entonces, cuando la Gerencia de Producción de Petróleos Mexicanos, encargada en ese tiempo de la exploración, en 1939 llamó a Don Antonio a laborar en Pemex, encargándole organizar y operar, llamado por esa fecha el Departamento de Geofísica.

El Ing. García Rojas inició las operaciones reclutando ingenieros egresados de la ahora ESIME, para hacerse cargo de las operaciones de los aparatos geofísicos y de la interpretación de la exploración geofísica. Don

Antonio fue un autodidacta en geofísica y geología petrolera y llegó a ser una autoridad, tanto en el manejo de las operaciones de campo como en el trabajo de cálculo e interpretación de la información obtenida.

Si bien muy exigente para con el personal a sus órdenes, a través de su constante supervisión, tanto en el trabajo de campo como de gabinete, así también constantemente los motivaba a superarse. Pronto se convirtió en su líder natural, debido a la fuerza incontenible y constructiva que de un investigador inquieto mostraba.

La industrialización de México comenzó prácticamente después de la Expropiación, el consumo de petróleo aumentaba rápidamente y las reservas existentes se agotaban, por ende la exploración debía acelerarse, los equipos geofísicos dejados por las compañías expropiadas eran pocos y comparados con los existentes en el mercado mundial estaban obsoletos. El personal técnico en funciones no era suficiente para acelerar los trabajos exploratorios, Pemex formó la Gerencia de Exploración, integrada por las dos disciplinas básicas: Geofísica y Geología.

Fue entonces en 1953, cuando Don Antonio se hizo cargo específicamente de la rama de geofísica, ocupando el puesto de Subgerente de Exploración y para 1954 pasó a ser el Gerente de Exploración de Petróleos Mexicanos. Con el conocimiento de la teoría básica, aplicó los métodos geofísicos en forma objetiva y bajo su dirección las herramientas obsoletas fueron reconstruidas y los programas técnicos y económicos en Exploración se llevaron a cabo con éxito.

Además, contrató a las compañías americanas de más renombre en los E.U.A., y las brigadas sismológicas de reflexión suministraron personal técnico, equipo y tecnología en interpretación. Don Antonio tuvo el control de la operación de cada brigada y también del aumento de personal mexicano para absorber la tecnología de estas compañías. Como la mayor parte, por no decir todo, del personal provenía del área de ingeniería electrónica, rápidamente adquirían los procedimientos de la operación y mantenimiento de los sismógrafos. Para el conocimiento de la interpretación, Don Antonio comprendió la necesidad de darles una enseñanza adecuada, y así envió, por cuenta de Pemex, a muchos sismólogos a universidades extranjeras y nacionales para realizar estudios de maestría en el área de Geofísica de Exploración.

Estuvo siempre pendiente de los avances tecnológicos de la Geofísica de Exploración en el mundo para, cuando éstos estaban bien probados, aplicarlos en Pemex. Fue un activo promotor de la creación del Instituto Mexicano del Petróleo, en 1966 desempeñó el cargo de Subdirector de Exploración del IMP y siempre tuvo inquietud de que el personal de exploración mejorara sus conocimientos, motivándolos a superarse. Y es en 1967 cuando se jubila de Petróleos Mexicanos.

No habiendo terminado su actividad profesional, en 1967 conformó la empresa Servicios Técnicos Industriales, de la cual fue nombrado Presidente, y donde llevó a cabo la realización de trabajos geofísicos y geológicos para Pemex. También trabajó en el mismo año, como asesor en materia de hidrocarburos de la Comisión de Tarifas de Electricidad y Gas.

Durante su trayectoria profesional tuvo diversas distinciones, entre las que podemos nombrar: socio fundador en 1949 de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros (AMGP); en 1956 fue designado Presidente del Congreso Geológico Internacional; socio fundador y Primer Presidente de la AMGE en 1958; el Instituto Politécnico Nacional le confiere en 1968 la distinción de "Hijo Distinguido" de la ESIME en atención a su destacada actuación profesional en bien de la patria; en 1973 recibe la distinción de "Miembro Honorario", tanto de esta Asociación como de la Society of Exploration Geophysicists (SEG), siendo el primer latinoamericano que recibió esa distinción; en 1982, la Asociación de Ingenieros Mecánicos y Electricistas (AMIME), durante su aniversario, le otorga un diploma por sus 50 años de ejercicio profesional; en 1983, la SEG le otorga el Silver Certificate por ser miembro activo durante 25 años; y en mayo de 1985, la AMIME en sus 60 años de su fundación y 47 de la Expropiación Petrolera, le otorga un diploma por su patriótica participación en la labor de rescate para México de tan importante industria.

El 25 de febrero de 1986 muere en la ciudad de México y como resultado directo de sus esfuerzos y de los geofísicos distinguidos que fueron sus colegas, la Exploración Geofísica y Geológica Mexicana reconoce el mérito de nuestro amigo Don Antonio García Rojas (q.e.p.d).

PREMIOS NACIONALES

La señora Alicia González vda. de García Rojas, constituyó, a partir del 29 de julio de 1986, un Fideicomiso de Inversión con el Multibanco

Comermex, cuyo fondo sirve para sostener la Institución de los Premios Nacionales en Ingeniería Geológica e Ingeniería Geofísica, denominados "ING. ANTONIO GARCIA ROJAS " en honor a su finado esposo, brillante egresado del Instituto Politécnico Nacional.

El propósito de dichos premios consiste en brindar un reconocimiento a aquellos estudiantes que cursen el último año escolar o a los pasantes de no más de dos años de egresados de las carreras de Ingeniería Geofísica y Geológica de todas las instituciones educativas acreditadas de la República Mexicana, y que para merecer dicho premio presenten los trabajos teóricos y/o prácticos más sobresalientes en cualquiera de las disciplinas nombradas.

Los premios consisten de un diploma donde se expresan las razones para conferirlo, así como una cantidad en efectivo estipulada por el Comité Técnico Administrativo del Fideicomiso. Son entregados anualmente por el Consejo de Premiación, después de haber pasado por el Jurado Calificador en una ceremonia solemne señalada de acuerdo con las necesidades del Comité Organizador.

El Consejo de Premiación está constituido por los siguientes miembros:

- Director General del Instituto Politécnico Nacional (IPN).
- Director de la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura (ESIA).
- Director de la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (ESIME).
- Representante del Comité Técnico.
- Presidente del Comité Administrativo.

Dicho Consejo es el órgano de aprobación de los dictámenes del Jurado Calificador, y hace del conocimiento del Comité Técnico los nombres de las personas que se hayan hecho acreedoras a los premios, y hace entrega en una ceremonia solemne.

El Jurado Calificador se conformará con los siguientes miembros:

- Cuatro miembros de la ESIA, dos con especialidad en Geofísica y dos en Geología.
- Cuatro de la UNAM, dos pertenecientes al área de Ciencias de la Tierra, uno del Instituto de Geofísica y otro del Instituto de Geología.

- El Presidente de la AMGE o un representante.
- El Presidente de la AMGP o un representante.

Dicho jurado tendrá las siguientes atribuciones: dictaminará los trabajos de candidatura que le turne el Comité Organizador, recopilará los dictámenes emitidos, los validará, y los turnará de nueva cuenta al Comité Organizador.

Los criterios observados por el Jurado Calificador en la elaboración de sus dictámenes son: que los concursantes cumplan el requisito de ser estudiantes del último año de la carrera, o sean, pasantes de no más de dos años de egresados, que un concursante podrá recibir los dos premios en el mismo año por única vez, que un premio puede ser compartido por dos o más concursantes, y que si hay ausencia de la calidad requerida a criterio del Jurado, éste podrá determinar desierto el Premio.

El Comité Organizador será designado por el Director de la ESIA del IPN, siendo sus funciones: formular y dar publicidad a las convocatorias, recibir y registrar los trabajos, coordinar las actividades del Jurado Calificador y recibir sus dictámenes, enviar los dictámenes sancionados por el Comité Técnico al Consejo de Premiación, y organizar y coordinar las actividades necesarias para la ceremonia de premiación.

El Comité Técnico del Fideicomso está integrado por las personas que designó la Sra. Alicia González Vda. de García Rojas y tiene como actividad principal el determinar anualmente el monto que corresponda a los galardones con el premio "ING. ANTONIO GARCIA ROJAS".

Actualmente, el Comité Administrativo está dirigido por el Sr. Lic. José Antonio García Rojas González, debido al fallecimiento de su señora madre el día 5 de enero del presente año, razón por la cual la comunidad de Ciencias de la Tierra brinda un respetuoso homenaje póstumo al finado matrimonio García Rojas.

Por otra parte, la Sra. Alicia González Vda. de García Rojas, meses antes de su fallecimiento, sentó las bases para la creación del Centro de Estudios "ING. ANTONIO GARCIA ROJAS, A.C.", con la finalidad de obtener aportaciones por parte de instituciones y asociaciones y poder incrementar el monto del Premio Nacional. Su hijo ha retomado tan brillante idea y esperamos poder colaborar en la realización de esta empresa.

GALARDONADOS

El Fideicomiso del Premio Nacional "ING. ANTONIO GARCIA ROJAS", estuvo a modo de que en 1987 el premio fuera entregado por primera vez, pero debido a causas de fuerza mayor, el concurso respectivo fue iniciado durante 1988.

Es entonces cuando se conforma el 13 de octubre 1988 el Jurado Calificador y después de revisar doce trabajos (siete de geofísica y cinco de geología), la mayoría de tesis, dictaminó que dos concursantes de cada disciplina resultaran ganadores de tan codiciado premio, sugiriendo además entregar mención especial a un trabajo más en el área de Geofísica y Geología. Los trabajos premiados fueron:

Premio Nacional en Ingeniería Geofísica 1988: Reynalda Martínez Mondragón, egresada de la UNAM, con el trabajo: "Análisis del Método de Relación de Caídas de Potencial dentro del Marco Teórico Contemporáneo de los Métodos de Prospección Geoelectrica por Corriente Continua". En donde la autora hace una reconsideración del Método mencionado, utilizado desde hace muchos años y en desuso actualmente, para reubicarlo dentro del marco teórico contemporáneo de la prospección geoelectrica, planteando en una forma teórica el poder utilizarlo eficazmente para medios horizontalmente estratificados con la mayor versatilidad y soporte científico.

Premio Nacional en Ingeniería Geofísica 1988: Luis Eduardo Pérez Rocha, egresado de la UNAM, con el trabajo: "Difracción de Ondas Sísmicas por Depósito Tridimensionales de Suelos Blandos". En su trabajo, el autor aplica un método de frontera para estudiar la respuesta sísmica de valles aluviales asimétricos sobre la superficie de un semiespacio elástico, homogéneo e isotrópico, con lo que hace posible resolver el problema tridimensional mediante una superposición de varios problemas bidimensionales.

Premio Nacional en Ingeniería Geológica 1988: Víctor Vladimir González Pacheco, egresado de la UNAM, con el trabajo: "Estratigrafía y Condiciones Paleoambientales de la Secuencia Cretácica del Area de Atenango del Río, Estado de Guerrero". Para el caso, el autor detalla las diferentes unidades estratigráficas presentes en los afloramientos que cubren el área estudiada, presentando modelos de evolución de paleoambientes para el

Cretácico encontrando problemas estructurales debido a la complejidad de los estilos de deformación.

Premio Nacional en Ingeniería Geológica 1988: Armando Domínguez Avila, egresado del IPN, con el trabajo: "Reconocimiento Geológico-Petrolero en el Área de 'El Fuerte', Estados de Sonora-Sinaloa". Aquí, el autor llevó a cabo un levantamiento geológico de reconocimiento en el área, realizando estudios estratigráficos, estructurales y tectónicos, encontrando pocas posibilidades para localizar hidrocarburos y grandes posibilidades mineras.

El Segundo Lugar y con mención especial, para 1988, lo tuvieron: en el área de Geofísica, Cuauhtémoc Ochoa Andrade, egresado del IPN, con el trabajo: "Propiedades Geoeléctricas de las Principales Unidades Acuíferas de la Cuenca de México"; y en el área de Geología, Marcos Hurtado Orozco, egresado de la UNAM, con el trabajo "Estudios de Petrografía, Mineragrafía, Inclusiones Fluidas en Tejamaniles, Zona Sur del Campo Geotérmico de los Azufres, Michoacán".

Para el último trimestre de 1989, vuelve a conformarse el Jurado Calificador (no siendo el mismo) y después de revisar quince trabajos (diez de Geofísica y cinco de Geología), el dictamen fue el siguiente:

Premio Nacional en Ingeniería Geofísica 1989: José Luis Rodríguez Zúñiga, egresado de la UNAM, con el trabajo: "Difracciones y Refracciones de Ondas Elásticas por Inclusiones Bidimensionales de Forma Arbitraria". En este trabajo su autor estudia el modelado de campos de onda en configuraciones geológicas bidimensionales, revisando algunas soluciones clásicas y una geométrica, en base a la teoría de rayos, con una aproximación parabólica de la ecuación de onda.

Premio Nacional en Ingeniería Geológica 1989: Juan Contreras Pérez, egresado de la UNAM, con el trabajo: "Simulación Numérica de Secuencias de Deformación Geológica". En donde el autor desarrolló un algoritmo, basado en funciones analíticas de desplazamiento, para el modelado cinemático de la deformación bidimensional de una secuencia estratigráfica al deslizarse sobre una configuración especificada de fallas, permitiendo modelar la geometría del subsuelo y apreciar la distorsión provocada en la malla por dichos desplazamientos.

El Segundo Lugar y con mención especial, para 1989, lo tuvieron: en el área de Geofísica, Dolores Ibáñez Garduño, egresada de IPN, con el trabajo: "Estudio Gravimétrico del Área de las Calderas de los Azufres y La Venta, del Estado de Michoacán"; y en el área de Geología, Oscar Enrique Castañeda Cojulum, egresado del IPN, con el trabajo: "El Basamento de Campo Geotérmico Zund Quezaltenango, Guatemala. Una Interpretación Petrogenética".

En noviembre de 1990, nuevamente se conforma el Jurado Calificador y después de revisar quince trabajos (siete de Geofísica y ocho de Geología), el dictamen fue el siguiente:

Premio Nacional en Ingeniería Geofísica 1990: José Alberto Santana Fernández, egresado del IPN, con el trabajo: "Análisis de Amplitud contra Angulo de Incidencia como Indicador Potencial de Hidrocarburos en Sistemología de Exploración". Para esto, el autor descubre el Método de Análisis de la Amplitud respecto al Angulo de Incidencia, lo discute mediante tres ejemplos prácticos y encuentra que la presencia de los hidrocarburos manifiesta una respuesta anómala en la variación de las amplitudes, permitiendo detectarlos y estimar las extensiones laterales de un yacimiento.

Premio Nacional en Ingeniería Geológica 1990: Javier Becerril Ayala, egresado del IPN, con el trabajo: "Caracterización Petrofísica y Configuración de Yacimientos Petrolíferos Naturalmente Fracturados". El autor analiza e integra dos aspectos de gran importancia económica en el estudio de estos yacimientos, uno relacionado con la interpretación petrofísica y otro con la configuración areal y volumétrica de los parámetros físicos de las rocas, temas que son primordiales en la Evaluación de Formaciones en lo referente a la cuantificación de reservas.

El Segundo Lugar y con mención especial, para 1990, lo tuvieron: en el área de Geofísica, Alejandra Arciniega Ceballos, egresada de la UNAM, con el trabajo "Modelo Semiempírico para Estimar Espectros de Respuesta Sísmica en el Valle de México", y en el área de Geología, Roberto Gerardo Rocha Miller, egresado de la UNAM, con el trabajo: "Geología, Análisis Estructural y Deformación Neogénica en el Área de San Pedro Limón-La Palma Torcida, Estado de México".

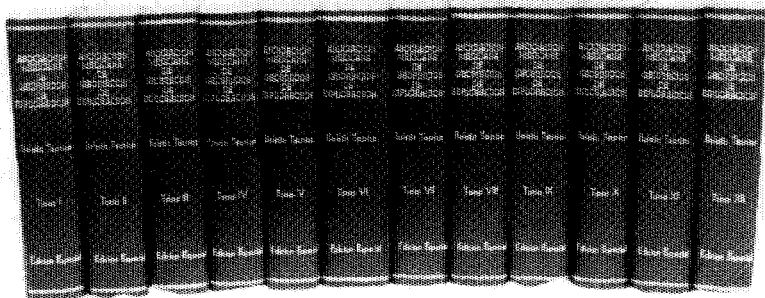
AGRADECIMIENTOS

Para la formulación de este artículo se contó con la valiosa colaboración del Ing. Guillermo Hernández Moedano, así como a las autoridades del Instituto Politécnico Nacional, quienes aportaron gran parte del material biográfico aquí expuesto.

ASOCIACION MEXICANA DE GEOFISICOS DE EXPLORACION

Estimado Socio:

Tenemos a la disposición la colección completa en doce tomos del Boletín Técnico de nuestra querida Asociación, para mayor información con el M. en C. Rodolfo Marines Campos, a los Tels.: 567-82-61 (Directo) 587-29-77, 368-59-11 y 368-93-33, Exts.: 20355 y 20772 del Instituto Mexicano del Petróleo.



Presentación: Keratol o keratina

Colores: Azul, guinda, café, rojo o negro

Letras: Doradas o plateadas

Atentamente,

EL CONSEJO DIRECTIVO



CONSULTORES Y CONTRATISTAS
DE
GEOLOGIA Y GEOFISICA

Compañía Mexicana de Exploraciones, S. A.

RIO BALSAS 101 8º PISO APOD. POSTAL 5.255

MEXICO 5, D F

TELS 28-83-90 14-44-02

Western Atlas International

La empresa integrada de servicios de Exploración, Producción y Desarrollo en América Latina

Ahora existe una empresa de servicios en América Latina a la cual se le pueden confiar todos los servicios de exploración, desarrollo y producción. Western Atlas International reúne los recursos tecnológicos y humanos necesarios para operaciones tanto en tierra como costa afuera.

Western Geophysical

Una compañía leader en adquisición, procesamiento e interpretación de datos geofísicos y en geofísica de reservorios, Western ha ejecutado trabajos de registración de datos de tierra y marinos y procesamiento de datos por mas de 50 años alrededor del mundo y sirve a clientes en toda America Latina. La división Exploration Products de Western Geophysical fabrica sistemas y equipos, incluyendo sensores marinos, cables y conectores y fuentes de energía para uso de Western Geophysical y para venta a sus clientes.

Atlas Wireline Services

Es un leader en adquisición y análisis de data petrofísica durante las varias etapas de la vida de un pozo, desde las primeras etapas de perforación, a producción y hasta que el mismo es abandonado. Atlas Wireline Services también provee servicios sísmicos de pozo incluyendo Perfiles Sísmicos Verticales (VSPs) y estudios TOMEX® que utilizan la broca de perforación como fuente sísmica. Atlas Manufacturing produce equipos e instrumentos de perforación. Atlas Export Sales comercializa estos productos alrededor del mundo.

Core Laboratories

Es un leader en análisis de propiedades de rocas y fluidos de perforación y en desarrollo de software para exploración y explotación de yacimientos y también para servicios de análisis geoquímicos y de protección del medio ambiente. CorExport, una división de Core Laboratories, comercializa instrumentos de laboratorio a clientes alrededor del mundo. Otra división, Core Lab Refinery Systems, ofrece procesamiento on-line y equipos de laboratorio, servicio de ingeniería y programas educativos para refinerías.

Western Atlas Software

Es una nueva división de Western Atlas International que desarrolla software integrado para geociencias, que ha de permitir a geofísicos, geólogos e ingenieros de reservorio compartir fácilmente data y conceptos en un ambiente común de trabajo basado en lo que se ha dado en llamar "open standards."

Las divisiones de Western Atlas, incluyendo Western Geophysical, Atlas Wireline Services, Core Laboratories, tienen una excelente tradición en el desarrollo y uso de computadores y tecnología digital para sus necesidades específicas. Los paquetes de software desarrollados internamente, combinados con el paquete de interpretación y modelamiento obtenido de BP mediante una alianza estratégica son accesibles a la nueva división, y forman las base de un nuevo sistema integrado, interactivo y extensible.

Western Atlas Software ofrece en este momento la familia de paquetes de simulación de reservorios VIP-EXECUTIVE® y efectuará una presentación de la tecnología de "workstation" integrada con el sistema OMEGA EX de procesamiento de datos en el último trimestre de 1991.



Corporate Headquarters
10205 Westheimer
P.O. Box 1407
Houston, Texas 77251-1407
(713) 266-5700

© 1989 Western Atlas International, Inc. WA91-013
TOMEX es realizado bajo derechos de Patente concedidos por La Société Nationale Elf Aquitaine (Production)



PERFORADATA, S.A. DE C.V.

EMPRESA NACIONAL CON 35 AÑOS AL SERVICIO
DE LA INDUSTRIA PETROLERA MEXICANA

ESTUDIOS

GEOFISICOS

GEOLOGICOS

Edgar Allan Poe No. 85 Tel. 5-31-02-48 y 5-45-51-94
Col Polanco
