

4

Universidad Nacional Autónoma de México
FACULTAD DE INGENIERIA

**BOSQUEJO ESTRATIGRAFICO
DEL AREA TRINITARIA, CHIS.**

T E S I S P R O F E S I O N A L

**REFUGIO DELGADO ROMERO
PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO GEOLOGO**

MEXICO, D. F.

1981



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
INGENIERIA

FACULTAD DE INGENIERIA
EXAMENES PROFESIONALES
60-1-105

Al Pasante señor DELGADO ROMERO REFUGIO
P r e s e n t e .

En atención a su solicitud relativa, me es grato transcribir a usted a continuación el tema que aprobado por esta Dirección propuso el Prof. Ing. Alejandro Guzmán Aguirre, para -- que lo desarrolle como tesis en su Examen Profesional de INGENIERO GEOLOGO.

"BOSQUEJO ESTRATIGRAFICO DEL AREA TRINITARIA, CHIS."

- Introducción
- Generalidades
- Estratigrafía
- Geología estructural
- Geología histórica
- Conclusiones y recomendaciones
- Planos e ilustraciones
- Bibliografía

Ruego a usted se sirva tomar debida nota de que en cumplimiento de lo especificado por la Ley de Profesiones, deberá prestar Servicio Social durante un tiempo mínimo de seis meses -- como requisito indispensable para sustentar Examen Profesional; así como de la disposición de la Dirección General de Servicios Escolares en el sentido de que se imprima en lugar visible de los ejemplares de la tesis, el título del trabajo realizado.

Atentamente,
"POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU"
Cd. Universitaria, D.F., a 18 de febrero de 1981
EL DIRECTOR

Ing. Javier Jiménez Espriú

JJE 'MRV' mdb.

INDICE GENERAL

	Pág.
I. - <u>INTRODUCCION</u>	1
II. - <u>GENERALIDADES</u>	2
a).- LOCALIZACION.....	2
b).- VIAS DE COMUNICACION.....	2
c).- OBJETO DE TRABAJO.....	3
d).- TRABAJOS PREVIOS.....	3
e).- METODO DE TRABAJO.....	4
f).- FISIOGRAFIA E HIDROGRAFIA.....	5
III. - <u>ESTRATIGRAFIA</u>	8
a).- INTRODUCCION.....	8
b).- ESTRATIGRAFIA REGIONAL.....	8
c).- ESTRATIGRAFIA LOCAL.....	17
d).- CORRELACION ESTRATIGRAFIA.....	33
IV. - <u>GEOLOGIA ESTRUCTURAL</u>	37
a).- GEOLOGIA ESTRUCTURAL.....	37
b).- TECTONICA.....	38
V. - <u>GEOLOGIA HISTORIA</u>	43
a).- GEOLOGIA HISTORICA.....	43
b).- PALEOGEOGRAFIA.....	46
c).- CONSIDERACIONES ECONOMICAS.....	49
VI. - <u>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	61
 PLANOS E ILUSTRACIONES.....	 64
 BIBLIOGRAFIA.....	 66

I. - INTRODUCCION.

De acuerdo a la política actual sobre energéticos, se han intensificado los estudios de exploración en las diferentes cuencas sedimentarias del país que han permitido reconocer diferentes provincias geológicas, utilizando métodos directos e indirectos. Entre las provincias reconocidas se encuentra la de fallas de transurrencias en el Estado de Chiapas, en donde se han realizado estudios de detalle estratigráfico y estructural, con los que se determinó un área potencialmente explotable.

Como consecuencia se han perforado diferentes estructuras con buenas manifestaciones de hidrocarburos en el Mesozoico, que induce a explorar estructuras con posibilidades en el Paleozoico, debido a las características petroleras de los sedimentos que afloran en el área de Chicomuselo.

Las probabilidades de producción en un pozo exploratorio del área estudiada son de 1500 a 2000 barriles diarios, pero considerando el tamaño de las estructuras, la producción en una sola aumentaría notablemente.

II.- GENERALIDADES.

a).- LOCALIZACION.

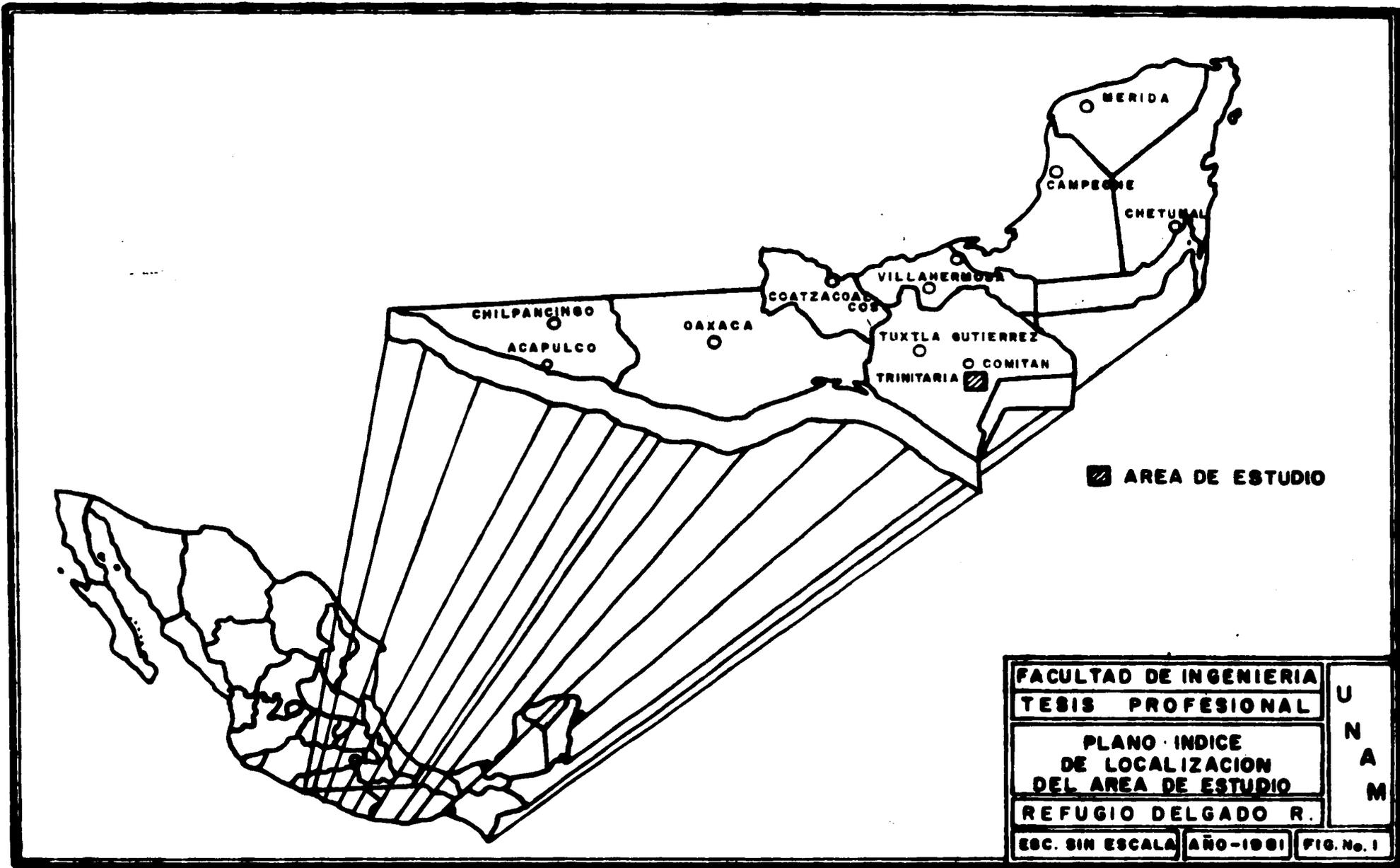
El área de estudio se encuentra localizada al Sureste de la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez Chiapas y a 4 300 mts. al S -- 20°36'E, del entronque de la Carretera Panamericana con la Carretera de los Lagos de Montebello. (ver plano de localización- Fig. 2).

Geológicamente se encuentra limitada esta área, con la Provincia de Simojovel al Norte, con el Anticlinal Sarabia al Sur, por la Provincia de Miramar al Este y por el Macizo Granítico de Chiapas al Oeste.

b).- VIAS DE COMUNICACION.

La zona de estudio está comunicada por la carretera Panamericana en el Km. 18, del tramo que une a los poblados de Comitán y Ciudad Cuauhtémoc. A partir de dicho Km. sale un camino de terracería que con un desarrollo de 2 Km. llega a la zona de estudio.

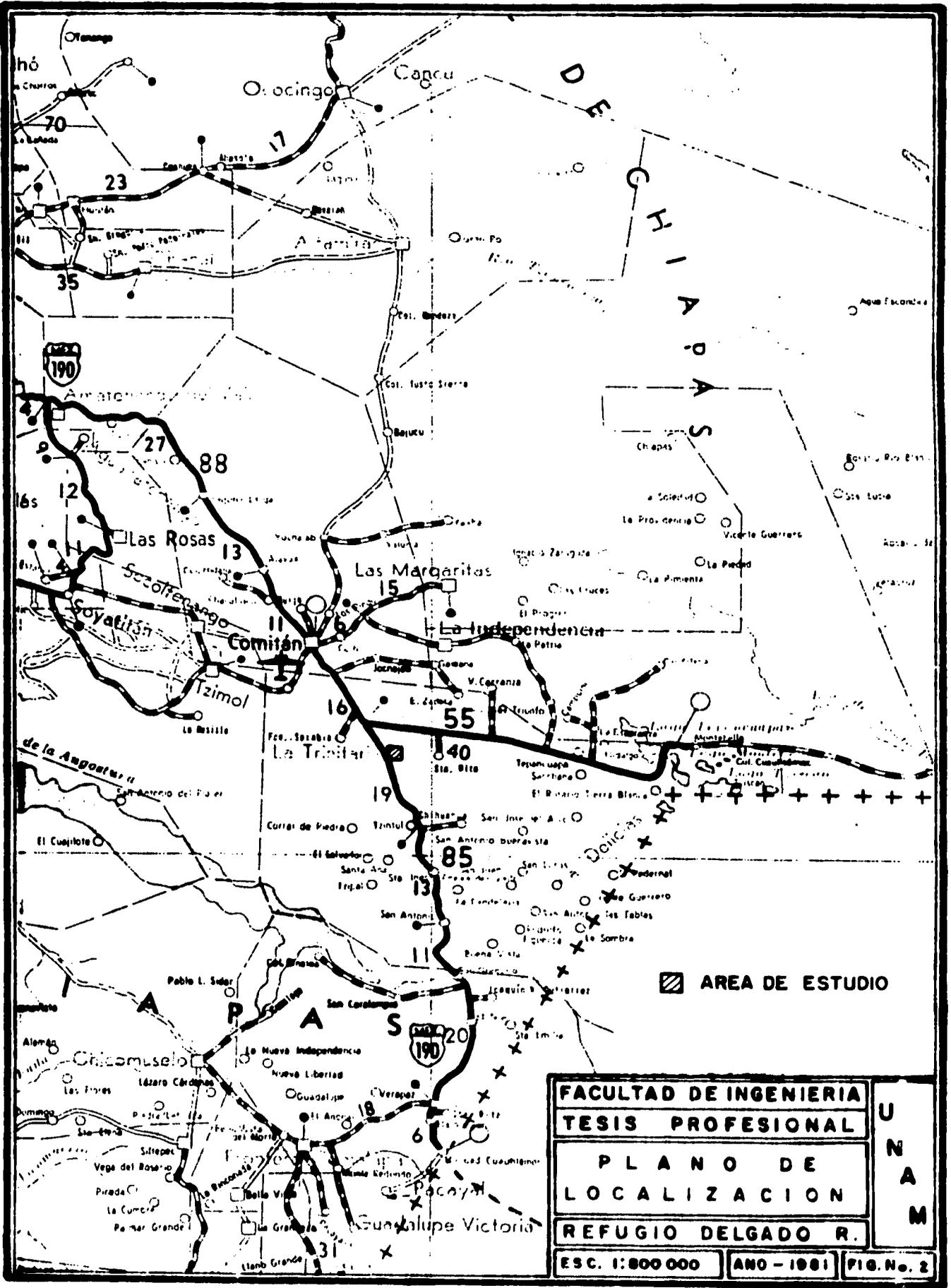
Por la vía aérea en Comitán se dispone de una pista para avionetas que facilitan la comunicación, ya que cuenta con servicio regular de transporte de carga y de pasajeros.



A PARTIR DE
ESTA PAGINA

FALLA DE

ORIGEN.



c).- OBJETO DEL TRABAJO.

El objeto del trabajo es la interpretación Estratigráfica del anticlinal Trinitaria, para conocer el volumen de sedimentos mesozoicos y obtener datos que ayuden a la futura evaluación Económico-Petrolera de la provincia de la Sierra de Chiapas.

d).- TRABAJOS PREVIOS.

En 1951 se llevó a cabo el "Reconocimiento Geológico de los Caminos Comitán, la Providencia, San Gregorio, Comitán, - Oocingo Edo. de Chiapas" efectuado por el Ing. R. VALBRECHSAUSEN.

Posteriormente en 1965 se efectuó el "Levantamiento Geológico del área de Chicomuselo Chiapas" (Semidetalle), por el Ing. ADOLFO HINOJOSA GOMEZ.

El Ing. GONZALO CHIRINOS PEREZ, en 1966, realizó un "Levantamiento geológico del área Comitán-Trinitaria Chiapas" (Detalle).

El Ing. FEDERICO HINOJOSA GOMEZ, en 1966, efectuó el "Levantamiento geológico del área de la Concordia, Chis." (Semidetalle).

El Ing. J. MOLL, en 1968, hizo el "Levantamiento geológico del área Comitán, La Soledad Chis". (Semidetalle).

El Ing. ROSALIO HERNANDEZ G., en 1973, llebó a cabo - el "Levantamiento geológico del área la Concordia-Chicomuselo, - Chis". (Secciones de detalles).

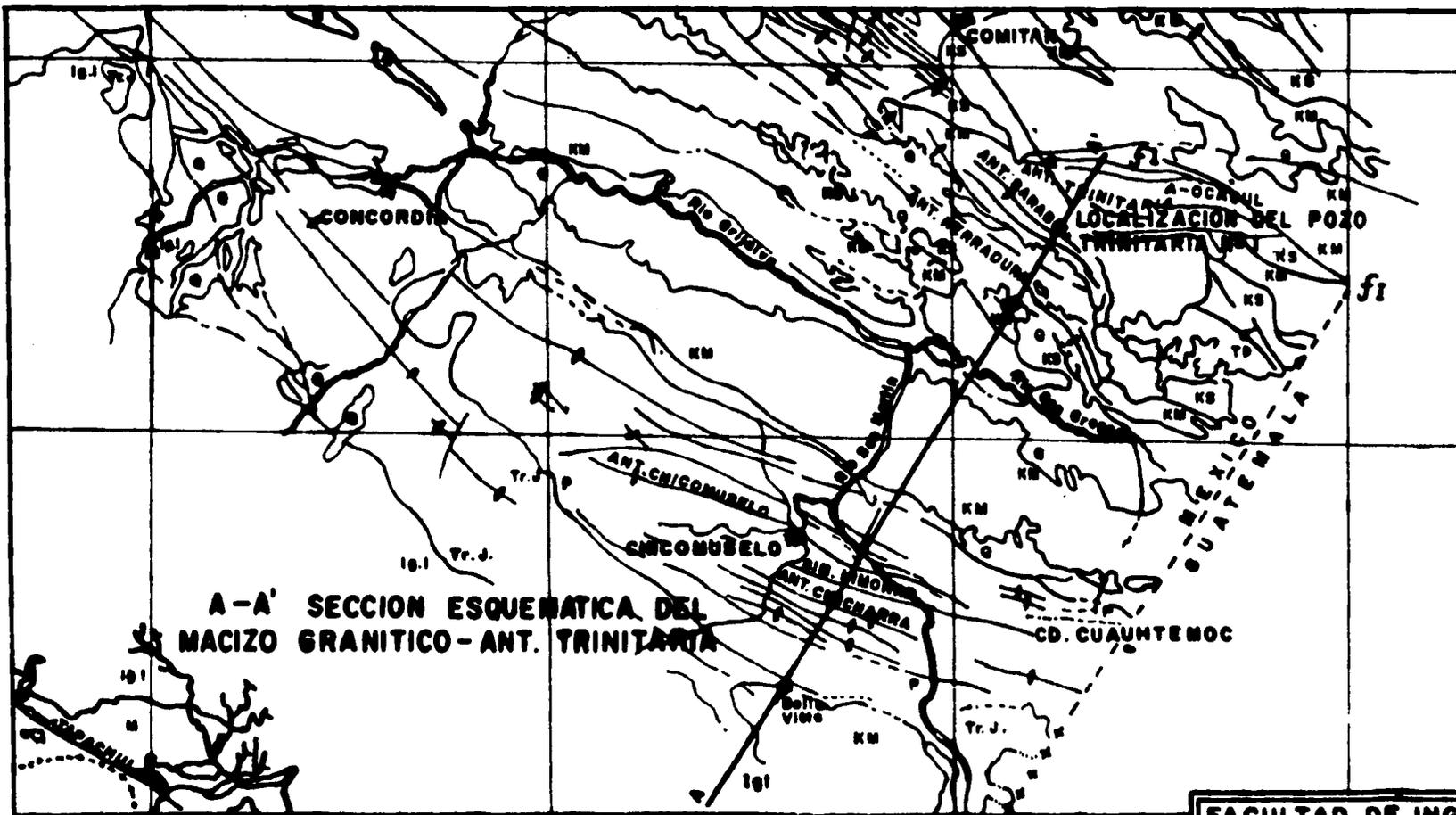
El Ing. RAFAEL SANCHEZ MONTES DE OCA, en 1973, elaboró el informe geológico No. 581 PEMEX, Z.S., en 1969, efectuó - el informe geológico área Suchiapa-Cintalapa. Inédito PEMEX, - en 1978, desarrolló los trabajos Geología Petrolera de la Sierra de Chiapas. México A.M.G.P. Vol. XXXI y realizó la tercera. excursión geológica al Sureste de México, Inédito PEMEX.

El Ing. JOSE SANTIAGO ACEVEDO, en 1980, desarrolló el trabajo de Provincias y áreas Petroleras al Sureste de México - A.M.G.P. Vol. XXXI.

Esta bibliografía sirvió para fundamentar gran parte de este trabajo de tesis, cuyas ideas están contenidas en el -- texto.

e).- METODO DE TRABAJO.

Se consultaron los informes de estudios efectuados -- por Geología Superficial de la Zona Sur de Petroleos Mexicanos - en dicha área, así como la información obtenida de los trabajos



A-A' SECCION ESQUEMATICA DEL MACIZO GRANITICO-ANT. TRINITARIA

FACULTAD DE INGENIERIA		UNAM
TESIS PROFESIONAL		
PLANO GEOLOGICO		
REFUGIO DELGADO R.		
ESC. 1:500,000	AÑO-1981	FIG. No. 3

efectuados del Paleozoico de Chiapas, Geología Petrolera de la Sierra de Chiapas, provincias y áreas Petroleras del Sureste - de México y el estudio minucioso de los informes finales de los pozos mencionados, principalmente de los núcleos y registros - Geofísicos para la elaboración de secciones, además datos de - pozos cercanos al área de estudio para efectuar la correlación estratigráfica con dichos pozos.

f).- FISIOGRAFIA E HIDROGRAFIA.

PROVINCIAS FISIOGRAFICAS.

El Estado de Chiapas está dividido en seis unidades - Fisiográficas:

- 1.- Planicie Costera del Pacifico.
- 2.- Sierra Madre de Chiapas.
- 3.- Depresión Central.
- 4.- Altiplanicie Central.
- 5.- Cadenas Frontales.
- 6.- Planicie Costera del Golfo.

4.- ALTIPLANICIE CENTRAL.

Los pozos Trinitaria se localizan en el Altiplano -- Central, que comprende el distrito de "Las Casas" y partes cer- canas localizadas entre el declive hacia la cuenca del Grijal- va y estribaciones de las montañas al Norte y Oriente.

Su altitud varía de 2858 m. a 1000 mts. s.n.m. Se trata de un conjunto montañoso de unos 90 Km. de longitud, y de anchura variable entre 70 y 80 Km. que significa una área de 7200 Km².

En este Altiplano nacen varios ríos y pequeñas corrientes fluviales que drenan a la Cuenca derecha del Río Grijalva y a la izquierda del Usumacinta, el cambio de las pendientes septentrionales, hacia el interior se inicia arriba de los 1000 mts. y en su parte central sobrepasa los 2000 mts. y va decreciendo a 1500 y 1000 mts. en forma radial.

La principal Unidad Morfológica, está representada por el Valle de San Cristóbal, con un área de 72 Km² y drenado por el Río Amarillo. La mayor parte de la Mesa Central es boscosa y de verdor permanente, con excepción de algunas partes de Comitán y Trinitaria, en donde existen pequeños Valles y lomeríos con coníferas solo en las partes más altas. Las regiones inclinadas hacia la Cuenca del Grijalva, son pobres en vegetación, la temperatura en general es templada, con precipitación, de 1250 mm. en San Cristóbal y de 1014 mm. en Comitán y Trinitaria.

HIDROGRAFIA.

Chiapas está surcada por numerosos ríos, que en su

mayor parte nacen en el estado, hidrográficamente se divide en dos vertientes:

- 1.- Vertiente del pacífico.
- 2.- Vertiente del Golfo. {a) Sistema del Centro.

a.- Sistema del Centro.

Este último pertenece a la vertiente del Golfo.

a.- Sistema del Centro o Interno.

En la Mesa Central y zonas aledañas se originan otros ríos que descienden al Golfo, ya sea uniéndose al Grijalva, o al Usumacinta, los ríos más importantes son: El Amarillo, Comitán, Pichucalco, Catarino, Cuculh^é, etc.; que llegan a formar un sistema hidrográfico muy complejo.

TABLA ESTRATIGRAFICA REGIONAL

				PROVINCIA DE FALLAS DE TRANSCURRENCIA							
CENOZOICA	SISTEMA	SERIE	PISO	ZONA DE BLOQUES							
				MONOCLINAL DE LA SIERRA	ISTMO	CHICOMUSEL	MAL PASO	IXTAPA	SIMOJOVEL	OCOSINGO	PALENOUE
CENOZOICA	CUATERNARIO	RECIENTE PLISTOCENO		S/M							
	TERCIARIO	PLIOCENO		AGALAPA							
		MIOCENO		CONCEPCION							
		OLIGOCENO		LA LAJA							
		EOCENO		LUTITAS							
		PALEOCENO		MANCHITAL							
MESOZOICA	CRETACICO	SUPERIOR	MAESTRIZADO	ALAMOS	E. MENDEZ	E. MENDEZ					
			CAMPESIANO								
			CANTONIENSE								
		MEDIO	ALBIANO	CANTELNA	CANTALAPA						
		INFERIOR	PASO DE BUQUES								
	JURASICO	SUPERIOR	TITONIANO	ESCURRIDERO	UZPANAPA						
			MEDIO	LIASICO	TODOS SANTOS						
			INFERIOR								
	TRIASICO	SUPERIOR									
		MEDIO									
INFERIOR											
PALEOZOICA	PERMICO										
	PENSILVANICO										
	DEVONICO										
	SILURICO										
	ORDOVICICO										
	CAMBRICO										
PRECAMBRICO				GRANITOS	GRANITOS						

- Asente por crecida o en deposito
- No se observa y/o no se estudio
- No aflora
- Observado en paso

SEGUN MONTES DE OCA (1978)

FACULTAD DE INGENIERIA	U N A M
TESIS PROFESIONAL	
TABLA ESTRATIGRAFICA REGIONAL	
REFUGIO DELGADO R.	
ESC. 8/E	AÑO-1981 FIG. No. 4

III.- ESTRATIGRAFIA.

a).- INTRODUCCION.

La secuencia estratigráfica atravesada con la perforación de estos pozos comprende sedimentos que, van en edad desde el Cretácico Medio, hasta el Triásico, estando la unidad más antigua representada por la sal de probable edad Triásica, en tanto que los más jóvenes corresponden a rocas semejantes de la -- Formación Sierra Madre, del Miembro Cintalapa. Respecto al Paleozoico con cuya información se construyeron los planos paleogeográficos, indica un medio marino, principalmente de plataforma, teniendo mayor interés el Pérmico Inferior-Medio.

Las rocas Paleozóicas que a continuación se describen, no fueron cortadas por la barrena durante la perforación, pero se mencionan por considerar que predomina el mismo ambiente de depósito, entre las áreas Chicomuselo y Trinitaria, (ver planos paleogeográficos del Paleozoico).

b).- ESTRATIGRAFIA REGIONAL.

Basamento.

Elemento paleopositivo llamado Macizo Granítico de -- Chiapas, ocupa una franja paralela a la costa del Océano Pacífico y se extiende desde el Istmo de Tehuantepec hasta la Repúbli

ca de Guatemala, se compone de rocas intrusivas y metamórficas, con edades que varían entre el Precámbrico y el Plioceno, estas últimas, formadas por eventos tectónicos relacionados con la Falla Polochic.

PALEOZOICO.

Formación Aguacate.

Misisípico Superior.

Descrito originalmente por Belfuss y Monserrat (1868).

El Ing. Rosalfo Hernández, (1970), en la localidad -- del Río Aguacate, describe a la Formación Aguacate como rocas -- parcialmente metamorfizadas que cubren una área aproximada de -- 450 Km² localizadas al extremo NE de la subprovincia de Chicomuselo, constituidas principalmente de pizarras gris oscuro, con intercalaciones de meta-cuarcitas de grano muy fino, en capas -- hasta de 20 cm. de espesor, que al igual que las pizarras pre-- sentan bandeamientos blanquesinos que contrastan notablemente, -- en dicha localidad se llega a medir un espesor de 6300 mts. de secuencia monótona. El contacto inferior de esta formación no -- fué observado, y el superior está en franca discordancia con -- los sedimentos del Pensilvánico Medio. Se le asignó esta edad -- por un horizonte fosilífero dentro de la unidad de sedimentos -- Metamórficos lográndose identificar la siguiente fauna, en don -- de Buitrón (1970), encontró:

Cylindrocauliscus Fiski Moore y Jeffords (crinoides), del Pensilvánico, y de Aviculopecten Mc Coy (Pelecípoda), del Misisípico Inferior-Pérmico Superior.

AMBIENTE DE DEPOSITO.

Mucho del carácter litológico original se ha perdido, sin embargo los tallos de crinoides y valvas completas de pelecípodos indican por un lado, poco transporte y ecológicamente, condiciones someras de depósito; asimismo, se han observado estructuras sedimentarias primarias como laminación cruzada, corte y relleno que muestran condiciones de baja energía y de un ambiente Nerítico. No se cortaron sedimentos de esta edad.

FORMACION SANTA ROSA

PENSILVANICO MEDIO-SUP.

Descrita por Bellfus y Monserrat (1868). Hernández - (Op. Cit.), la reportó en una área de 200 Km² en los alrededores de Chicomuselo y ocasionalmente al SE, es una unidad detrítica de 100 m. de espesor constituidas por lutita y limonita ligeramente calcárea, escásamente arenosa; al NE son incipientemente filíticas, de color gris oscuro, pardo amarillento y en algunos casos rojizas, ocasionalmente alternan con capas de 5 cm. a 1.20 m. de espesor de arenisca gris verdoso de grano medio a fino, con laminación paralela y cruzada, en la parte superior -

se observan cuerpos inconstantes de calizas fosilíferas, nódulos calcáreos y ferruginosos (probablemente limonita) con aspecto concéntrico que sugieren pisolitas.

El contacto inferior es discordante con los metamórficos del Misisípico, el contacto superior en la porción Norte de Chicomuselo parece ser también anormal, por la evidencia de cantos rodados de calizas con abundantes restos de crinoides y fusulínidos, pero al SE de Chicomuselo el contacto es francamente transicional, con la alternancia de calizas que le sobreyacen.

Estos sedimentos fueron situados por su posición estratigráfica dentro del Pensilvánico, además, en algunas muestras colectadas por HERNANDEZ (1970), al W de Comalapa se logró identificar la presencia del alga Kimia S.P. con un rango del Pensilvánico medio al Superior.

AMBIENTE DE DEPOSITO.

Estos sedimentos siempre habían sido considerados como depósitos de mares profundos y abiertos o de cuenca, basados únicamente en su aspecto litológico; sin embargo, HERNANDEZ, (1970) aportó nuevas evidencias como son: el hallazgo de cuerpos lenticulares de alga Criptozoon, intercalaciones de pseudomorfos de yeso en calcita (evaporación), dentro de areniscas muy finas, un

horizonte con abundantes braquiópodos bien conservados en lutita carbonosa, posibles Inoceramus y restos de plantas en lutitas compactas, abundantes estructuras sedimentarias primarias, - como juntas de desecación, rizaduras por oleajes, laminación -- cruzada, corte y relleno, surcos de corrientes, laminación y es casa estratificación graduada.

En resumen todas estas evidencias sugieren un ambiente de depósito somero, generalmente de baja energía, con influencia temporal marina por lo que se piensa que se trata de depósitos lagunares amplios o bien llanuras de inundación y no de depósitos profundos; no se cortaron sedimentos de esta edad.

FORMACION GRUPERA

WOLFCAMPIANO-LEONARDIANO INF.

Descrita por Thompson y Miller en 1944 al Norte del Arroyo Grupera, sin embargo HERNANDEZ (Op. Cit.), propone como localidad tipo, el área que se encuentra al S-SW del poblado de Monte Redondo, donde forma el flanco Norte del anticlinal Guadalupe, allí está constituida principalmente de una alternancia de lutitas pardo café amarillentas, fosilíferas (corales, briozoarios, braquiópodos, etc.), con algunas capas de 5 cm de espesor, que alternan con capas de calizas gris obscuro a gris negro, fosilífera, con frecuencia se le observa alternando con capas discontinuas y nódulos de pedernal negro.

El mayor espesor medido fue de 250 m., el contacto inferior como ya se mencionó es discordante en el extremo NW, -- mientras en el área de Monte Redondo es transicional, donde fue posible observarse en contacto con las calizas de la Formación-Paso Hondo.

La identificación de la abundante fauna en esta unidad, ha facilitado su posición estratigráfica. Las muestras estudiadas en Estados Unidos, por KING, (1970) la sitúan en el -- Leonardiano Inferior, aunque el alcance estratigráfico de la -- gran parte de la fauna es Pensilvánico Pérmico Inferior, por lo que es posible situarla, al menos en el contacto transicional -- (SE de Chicomuselo), dentro del Wolfcampiano, mientras que el -- conglomerado Basal debe considerarse como Leonardiano Inferior-- a causa de la posible discordancia.

AMBIENTE DE DEPOSITO.

Basándose una vez más en el carácter litológico, podría considerarse que, estos sedimentos fueron depositados en -- medios ambientes diferentes, sin embargo las fases de lutitas y mudstone indican que, su ambiente fué somero y de baja energía, con épocas aisladas de alta energía, la oxigenación y aportación de luz debió ser abundante, por el número y edad de especies de fauna y flora. La ausencia de horizontes de dolomías, -- prácticamente sugieren depósitos marinos de plataforma abierta,

el contenido de pedernal en estratos irregulares y nódulos, y así como litificación de algas pueden considerarse singenético-en su mayoría. No se cortaron sedimentos en esta edad.

F. CALIZAS PASO HONDO-VAINILLA

**PERMICO MEDIO
(LEONARDIANO)**

Tomando en consideración las observaciones e indicaciones HERNANDEZ, (1970) a esta formación se le describió solamente como Calizas Paso Hondo, ya que a la Caliza Vainilla, la consideró como una biozona de Fusulínidos dentro de la Paso Hondo, además de la carencia de características litológicas propias, su escasa cartografiabilidad y correlación para denominar la formación.

FORMACION CALIZAS PASO HONDO

LEONARDIANO

Thompson y Miller, (1944), estudiaron originalmente las localidades del Cerro de la Vainilla y de Sur de Paso Hondo. En 1970, ROSALIO HERNANDEZ, propone como localidad tipo el tramo del Río Comalapa, al Norte del poblado del mismo nombre y en donde éstas rocas forman la porción axial del Sinclinal Limonar.

La sección representativa de estos sedimentos está -- constituida por calizas de color gris oscuro y pardo grisáceo, fosilíferas, con crinoides, briozoarios, fusulínidos y otros --

en estratos que varían de 10 a 60 cm. hasta 1.00 m. de espesor, en ocasiones con nódulos y estratos irregulares del pedernal Negro. Es común encontrar intercalaciones delgadas de lutita con resto de plantas, en la porción Sur del área, se encontró una capa de 20 cm. de espesor de carbón dentro de las calizas y en forma aisladas se presentan cuerpos brechoides de calizas con cementante detrítico-calcáreo en capas que varían de 20 cm. a cuatro m. hasta 6.00 m.

El espesor máximo observado es de 950 m. en la parte del Río Comalapa. El contacto inferior de lutitas y calizas de la Gruperá es transicional mientras que, el superior es francamente discordante con los lechos rojos de la Formación Todos Santos.

Para fijar su posición cronoestratigráfica de esta unidad, está basado en estudios micropaleontológicos, principalmente de los géneros *Schuagerina*, *Eoverbeekina*, *Stafella* y *Nankinella*, asociados con algas *Tubiphytes* Sp, que corresponden al Leonardiano.

Por su carácter regional, se correlaciona en tiempo y ambiente con las Calizas Chochal de la República de Guatemala.

AMBIENTE DE DEPOSITO.

Las rocas de esta formación son de gran interés paleo sedimentario, porque ilustran diferentes ambientes de depósito. En la porción Sur del área, se observan facies laguneras detríticas, representadas con calizas, lutitas y areniscas, donde se encuentran capas de carbón y hasta restos de plantas (hojas, tallos y raicillas), que sugieren condiciones temporales continentales de baja energía, tales como pantanos que permitían la conservación de la materia orgánica. Entre las estructuras sedimentarias, se observan rizaduras de corrientes, juntas de desecación y laminación cruzada, que sugiere que las tierras bajas-pantanosas llegaban a ser deltaicas, más al Sur pueden también considerarse que las condiciones de depósito fueron prácticamente estables, y se desarrollaron dentro de una plataforma somera de baja energía, sujeta temporalmente al barrido de las corrientes, y en ocasiones eran tan someras que permitían el depósito laminar de carpetas de algas verdes donde se desarrollan estructuras de ojo de pájaro y gasterópodos comensales, debido a que la plataforma estaba protegida al Norte por pequeñas biostremas. La fauna que se desarrolló detrás de estos arrecifes, era abundante y variada.

En la porción Norte del área se tienen los máximos desarrollos de brechas de Talud, asociados a potentes espesores -

de carpetas de algas y fusilínidos constructores de arrecifes - (biostrenas), que nos indican un medio somero de baja energía - que permitía la creación de los arrecifes.

P	Guadalupiano	No aflora
E		
R		
M		
I		
C		
O	Ochoano	No aflora

Las formaciones anteriores no fueron cortadas por la barrena; por lo que a continuación se describe la estratigrafía local.

c).- ESTRATIGRAFIA LOCAL.

MESOZOICO

POZO	INTERVALO
Trinitaria No. 1	3048-3137 m. Sal Triásica
Trinitaria No. 2	4050-4087 m. Sal Triásica
Trinitaria No. 3	No atravesó.

En el pozo Trinitaria No. 1 se cortaron 89.00 m. de-

sal blanca y gris oscuro cristalino, en capas de 20 cm. a 1.20 m. de espesor, intercalaciones con anhidrita gris claro y gris-oscuro, microcristalina en capas de 2 a 3 cm. de espesor.

En el Pozo Trinitaria No. 2 se cortaron 37.00 m. de sal blanca cremosa y pardo claro cristalina, translúcida, en la que alternan o intercalan capas de aproximadamente 2 cm. de espesor de sal granular de color gris oscuro con impurezas arcillosas que en ocasiones dan una tonalidad verde.

Debido a que en pozos exploratorios la sal se encuentra subyaciendo a los lechos rojos con facies continentales y marinos donde se ha asignado una edad a éstos, para poder definir la edad de la sal por posición estratigráfica el Ing. Palomares en la Concordia, Chis., colectó muestras en la base de los lechos rojos, en contacto discordante con la Formación Aguacate; donde Salas (1975) (I.M.P.), clasificó palinomorfos del Jurásico Medio.

En la base de los lechos rojos, en el pozo Trinitaria No. 2, la Dra. Alencaster (1975), en base a invertebrados y el Dr. Martinez (1975), por palinología asignan a la parte inferior de esta columna como Rético-Liásico. En tanto que el Dr. Chiel (1975), considera que es de edad Jurásico Tardío).

Debido a que la sal subyace a rocas Rético-Liásico en

el pozo Trinitaria No. 2 se considera como de edad Pre-Rético - Liásico.

Esta información permite colocar a la sal dentro del Triásico dependiendo de la posición en que se encontraba la cuenca evaporítica.

El ambiente de depósito del Rético-Liásico es de lagunas marginales y seguramente tiende a hacerse marino hacia el norte como lo muestra Sanchez Montes de Oca (1978) en la (Fig.- 9) (Paleogeografía del Triásico).

Jurásico Inferior-Triásico Superior.

POZO	INTERVALO
Trinitaria No. 1	No atravesó
Trinitaria No. 2	3688-4045.6 m.
Trinitaria No. 3	No atravesó

En el pozo Trinitaria No. 2 se cortaron 357.60 m. de sedimentos de esta edad; no afloran en la sierra y en este pozo subyacen a los lechos rojos y descansan sobre sal. Es conveniente aclarar que estos sedimentos no se registraron en el pozo Trinitario No. 1. Litológicamente se encuentra constituida de la siguiente manera: Lutita gris claro y gris oscuro, - semidura a dura, calcárea ligeramente bentonítica y ocasional-

arenosa que esporádicamente presenta zonas piritizadas en alter-
nancias con arenisca gris claro de grano fino y muy fino, bien-
cementada y calcárea, limonita gris obscuro semidura a dura, --
que en partes gradúa a lutitas del mismo color, ligeramente cal-
cárea, ocasionalmente partículas diseminadas de material calcá-
reo, también se encontraron nódulos de caliza gris obscuro y --
gris claro.

Se le asignó esta edad en base a estudios de inverte-
brados y palinología efectuados por la Dra. Alencaster y el Dr.
Martínez (1975), respectivamente por muestras recolectadas en -
la parte superior de este paquete sedimentario. Asignándole a-
la parte inferior de esta columna como Rético-Liásico.

Ambiente de Depósito.- Tomando en cuenta su carácter
litológico se puede pensar que se depositaron en un ambiente de
lagunar a marino.

FORMACION TODOS SANTOS

JURASICO SUPERIOR

POZO	INTERVALO
Trinitaria No. 1	2198-3048 m.
Trinitaria No. 2	2387-3688 m.

Los sedimentos que se describen como formación Todos-
Santos fueron descritos por Sapper (1894-1899), que comprenden-
diversos tipos de rocas, como son anhidritas, areniscas de gra-

no fino a medio y en ocasiones grueso, así como limonitas y lutitas, por esta razón en el pozo Trinitaria No. 1, los sedimentos de esta edad se dividieron en dos unidades:

UNIDAD "B" (3048-2500 m).

Los estratos que forman esta unidad tienen un espesor aparente de 548.0 m. y consisten de una secuencia rítmica y alternante de areniscas de grano anguloso y subredondeado muy fino a fino y ocasionalmente gruesos, constituidos por cuarzo, -- con la matriz arcillosa y calcárea, las capas varían en espesor de 3 a 10 cm. y en parte gradúan a laminar, dentro de ésta unidad se cortaron los núcleos Nos. 36, 37 y 38 observándose en la base del núcleo No. 36 fragmentos angulosos y subredondeados de limonita gris pardo, semidura, cuyos diámetros varían de 1 a 6-cm.

Las estructuras sedimentarias observadas en los 3 núcleos antes citados son: laminación ondulada, sedimentación gradual y estratificación cruzada.

UNIDAD "A" (2500-2198). Tiene un espesor de 302 m. y los sedimentos que forman la base de esta unidad se encuentran constituidos por intercalaciones de capas de anhidrita blanca y gris claro, microcristalina, translúcida, 2 a 4 cm. de espesor que gradúa a láminas de 1 a 2 mm., así como arenisca gris claro

de grano fino a muy fino, de 1 a 1.5 cm. de espesor.

Las estructuras sedimentarias más notables de esta -- unidad se observan en los núcleos 32, 33 y 34 y consisten de -- microlaminación, corte y relleno, calcas de flujo, laminación -- ondulada, estratificación cruzada, sedimentación gradada, bio-- perturbación, estructuras nodulares y grietas de desecación.

Becerra (1974), cita del núcleo No. 32 la presencia -- de Globochaeta alpina y Fibrosphaera sp. de rangos estratigráfi -- co bastante amplio, teniendo límites temporales desde el Paleo-- zoico Superior al Cratácico.

Los estudios Palinológicos en el I.M.P. a muestras de cuerpos superiores de "Lechos Rojos" reportan edad Jurásico In-- ferior, además de la existencia de cantos de calizas del Pérmico, hace suponer que la edad varía del Triásico Inferior al Ju-- rásico Superior.

Su base está en contacto con la formación salina, -- mientras el contacto superior posiblemente sea transicional con el Cretácico Inferior.

Lo anterior aquí expuesto, es la conclusión que se sa -- có del pozo Trinitaria No. 1, se expondrá a continuación la con -- clusión a que se llegó en el pozo Trinitaria No. 2, con respec--

to a esta formación.

LITOLOGIA CORTADA.

Alternancia de arenisca cuarzosa blanca y rojiza, grano fino a grueso, subanguloso a redondeado, pobre a bien cementado por arcilla pardo rojizo y por carbonato de calcio y limonita pardo rojizo, en partes gris verdoso y pardo claro, semidura, en la que se intercalan capas delgadas y laminares de lutita bentonítica verde esmeralda, dura y ocasionalmente anhidrita blanca grisácea.

Dentro de este paquete de sedimentos se cortaron 14 núcleos de fondo Nos. 5 al 18, de los que para su estudio palinológico se enviaron partes representativas de los núcleos 6 al 14 a la International Biostratigraphes Incorporated en Houston, Texas, del 6 al 15 al Instituto Mexicano del Petróleo en México, D.F. a continuación se da el resumen de los resultados obtenidos.

INTERNATIONAL BIOSTRATIGRAPHERS INCORPORATED, el estudio Palinológico fué realizado por W.W. FOIRCHILD, en tanto que el litoestratigráfico por NELSON B. YODER, concluyéndose lo siguiente:

EDAD JURASICO SUPERIOR

En siete muestras fué posible la identificación de pa linomorfos los cuales no obstante encontrarse esparcidos y muy-pobrementemente preservados indican una edad Jurásico Superior.

Esta interpretación está basada en la abundancia del-género Classopollis, la falta de tipos de Cretácico Inferior co-mo Trilobosporitas y Pilosporites, así como también Cicatri-- cosporites, el cual es un género que no se presenta en estra-tos más antiguos del Jurásico Superior.

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

El estudio Palinológico fue realizado por SALAS, (1974) en tanto que el estudio paleontológico petrográfico lo efectua-ron PONCE DE LEON, y ORNELAS DE HERNANDEZ, (1974) habiéndolo su--pervisado el Dr. FEDERICO BONET MARCO, concluyéndose lo siguien-te.

El núcleo No. 6 no fué estudiado palinológicamente -- por tratarse de sedimentos rojos muy oxidados, los núcleos 7,8, 9,10 carecen de microflora; de los núcleos restantes sólo el 11 y 12 presentan polen y esporas en cantidades suficientes y los-Nos. 13 y 15 en escasa cantidad, tentativamente se asignan a -- los núcleos 11, 12, 13 y 15 una edad Rético-liásico.

Ninguna de las formas encontradas en estos núcleos, - caracterizan un piso determinado, sino que todos ellos tienen - amplio alcance estratigráfico. Exesipollinites tumulus, es muy escaso en estas muestras. Se conocen desde el Triásico de Madagascar y aparece ya en gran porcentaje en el Triásico Superior, por otra parte ha sido observado en Australia desde el Triásico Inferior y en Canadá desde el Toarcino, en el Norte de México, - se ha encontrado desde el Pleinsbaquiano, esta especie se extingue en el Cretácico Inferior, Vitrespositites pallidus es un grano de coníferas, también muy escaso, que aunque se conoce desde el Pérmico-Triásico de Australia, se encuentra ampliamente distribuido en el Jurásico de Europa y Norteamérica extinguiéndose en el Cretácico Inferior. Del género Spheropollenites se conocen diversas especies del Triásico medio de Argentina, la especie S. SCARERATUS, que se inicia en el Triásico es muy similar a la encontrada de los núcleos 11, 12 y 15 de este pozo y es la mejor representante después del género.

Inaperturopollenites SP, éste último dominan en los núcleos citados pero es poco significativo estratigráficamente.

Inaperturo llenites cf. orbicularia del Liásico (Dogger) de Madagascar es muy parecida a la aquí encontrada. Si-- que en importancia, en cuanto a número se refiere, granos sulcados de cicadales o bennetiales: Monosulcitas sp y Cycadoriles

sp entre otras no identificadas, están distribuída en el Mesozoico de Australia, pero formas muy similares se encuentran en el Pérmico, completa el espectro esporolínico escasos granos de gimnospermas: Araucariacidites sp Ephedripites sp y Classcidites sp y espesores de Oamundacidites sp y Lycopodiumsporites sp escasas y otras indeterminadas, todas ellas de amplio alcance estratigráfico.

Los elementos típicamente marinos, constituidos por acritarcas del género Michrystridium, microforamíferos quitinosos y probables dinoflagelados, son escasos, lo que sugiere que se trata de sedimentos depositados cerca de la costa en una albufera o laguna litoral.

FORMACION SIERRA MADRE	POZO	CRETACICO INTERVALO
	Trinitaria No. 1	0 - 2198 m.
	Trinitaria No. 2	0 - 2387 m.
	Trinitaria No. 3	0 - 2580 m.

Las rocas correspondientes a esta formación fueron estudiadas originalmente por Boese (1905) y González Alvarado (1963) por trabajos efectuados en el área Tumbalá-Chilón divide esta unidad en dos miembros que denomina Cantelhá y Jolpabuchil restringiéndose el miembro Cantelhá al Cretácido Medio y el Jolpabuchil al Cretácido Superior.

Sánchez Montes de Oca, (1969) los divide en dos miembros que confina al Cretácico Medio y que denomina dolomías -- Cantelhá y Caliza Cintalapa.

MIEMBRO TRINITARIA

CRETACIO INFERIOR

POZO	INTERVALO
Trinitaria No. 1	613 - 2198 Mts.
Trinitaria No. 2	725 - 2387 Mts.
Trinitaria No. 3	925 - 2580 Mts.

Olivera Basurto (1972), propone a esta unidad como un miembro de la Formación Sierra Madre y no como formación, ya que en estudios de geología superficial, no se observaron afloramientos que puedan semejarse a esta unidad, sin embargo se le ha encontrado en los pozos mencionados y además en los pozos Turipache No. 1 y Chacamex No. 1.

Está constituida por una alternancia rítmica de anhidrita microcristalina, de colores que varían del blanco al gris claro, gris oscuro y en ocasiones pardo claro de dos a tres cm. de espesor, intercalada con capas de dolomía, cristalina fina, media y ocasionalmente gruesa, de colores pardo claro y pardo-oscuro de 2 a 30 cm. de espesor, y láminas de lutita carbonosa de color negro y pardo claro, que en la parte superior de este miembro alcanza hasta 20 cm. de espesor.

En el pozo Trinitaria No. 1 se cortaron 1575 m. de estos sedimentos, 1662 m. en el pozo Trinitaria No. 2 y 1655 m. - en el pozo Trinitaria No. 3.

Suprayace posiblemente transicional a los lechos rojos y subyace transicional a las calizas de la Formación Sierra Madre.

La edad de este miembro no pudo ser determinada con microfósiles ya que en los núcleos cortados reporta solamente a un Textulárido y un Miliólido Reynoso (1973) en el núcleo No. - 16 del pozo Trinitaria No. 1, sin embargo, por su litología se le correlaciona con la base de la Formación Cobán; situada en - el Departamento de Alta Verapaz, en la República de Guatemala - en donde se restringe al Neocomiano.

AMBIENTE DE DEPOSITO.- De acuerdo a las estructuras - primarias que se observaron en las lutitas de los núcleos cortados como son microlaminación, corte y relleno, rizaduras, estratificación cruzada y en la anhidrita, estratificación nodular y microlaminación, así como mayor porcentaje de anhidrita que de dolomía y lutita, se puede pensar que este miembro se depositó en aguas someras de una zona de planicie de mareas.

MIEMBRO CANTELHA

ALBIANO

POZO	INTERVALO
Trinitaria No. 1	613 - 435 Mts.
Trinitaria No. 2	373 - 725 Mts.
Trinitaria No. 3	540 - 925 Mts.

Este nombre fué propuesto, por González Alvarado - - (1963), al referirse a un cuerpo de dolomías que afloran en el Río Cantelhá.

En los pozos los sedimentos perforados que corresponden a este miembro están constituidos por mudstone-wackestone - que en ocasiones gradúa a packstone de color gris claro y pardo crema, en el cual se intercalan espesores variables de packstone-grainstone de color crema o pardo crema y de mudstone recristalizado de color gris claro o gris oscuro, apreciándose también mudstone dolomítico que en ocasiones gradúa a dolomía de color gris o pardo.

Su posición estratigráfica, está bien controlada ya - que subyace a las calizas Cintalapa del Cenomaniano y parte superior del Albiano, y es concordante en su base con el Cretácico-Inferior.

En los núcleos cortados en este miembro, no se encontraron microfósiles que pudieran fijar su edad con precisión --

(se lograron observar miliólidos y una probable Nummoloculina heimi), sin embargo en estudios faunísticos efectuados en muestras colectadas en los afloramientos cercanos a los pozos se observaron numerosos ejemplares del Albiano Inferior.

AMBIENTE DE DEPOSITO.- El área de afloramientos donde se ha estudiado este miembro se observa dolomitizado y los fósiles mal preservados, pero en las rocas en que la fauna se ha podido conservar denotan que, estos sedimentos fueron depositados en un ambiente marino de agua somera, o si se acepta que la intensa dolomitización sea un fenómeno epigénico, se dirá -- que el medio corresponde a depósitos de plataforma interna de baja energía.

CALIZAS CINTALAPA

CENOMANIANO-SANTONIANO

POZO	INTERVALO
Trinitaria No. 1	435 - 0 Mts.
Trinitaria No. 2	373 - 0 Mts.
Trinitaria No. 3	540 - 0 Mts.

Sánchez Montes de Oca (1969), designó con este nombre a una secuencia constituida por calizas litográficas de color crema, bien estratificadas en capas de 0.5 a 1.5 m. de espesor, que afloran al norte de la población de Cintalapa la cual se encuentra al suroeste de la ciudad de Tuxtla Gutiérrez.

Los sedimentos atravesados por la barrena que, se consideran correspondientes a este miembro están formados por caliza litográfica de color crema y gris claro, con escasa microfauna.

Su rango estratigráfico está fijado por la presencia de Dicyclina schulumbergeri; acompañada con Spirulina sp. y en partes con Nummoloculina heimi, que la colocan dentro del Cenomaniano y para superior del Albino.

AMBIENTE DE DEPOSITO.- El desarrollo de rudistas, inclusive en pequeños arrecifes sugieren que las Calizas Cintalapa, fueron depositadas en una plataforma de escasa profundidad.

ROCAS IGNEAS Y METAMORFICAS.

ROCAS IGNEAS.- Fueron descritas como el Macizo Granfítico de Chiapas constituido principalmente por granitos y granodioritas que a profundidad constituyen el basamento de la potente secuencia sedimentaria que aflora en la porción SSW, paralelo a la línea de costa.

Se le asigna una edad Pre-Mesozoico, además se cuenta con datos radiométricos, obtenidos de rocas ígneas y metamórficas colectadas en la Sierra de Chiapas, la mayor parte procedente del Macizo Granfítico. Con los datos de edad aportados, des-

taca la frecuencia de intrusiones de granito en el lapso entre 230 y 240 millones de años que señala la separación del Paleozoico; existe otro período de intrusiones que coincide con la actividad del sistema de fallas Motagua-Polochic y podrían asociarse a la actividad orogénica del Mioceno que afectó fuertemente a la Sierra de Chiapas.

Un concentrado de Biotita de una Diorita colectada en Pueblo Viejo, Chiapas, da 242 ± 9 millones de años geocronológicamente corresponde al inicio del Mesozoico o bien evidencias del tectonismo de la Revolución Apalachiana.

Además muestras de biotita colectadas en Mapastepec y Toniná Chiapas dan 11.9 ± 1.2 millones de años que corresponde a la Revolución Cascadiana.

ROCAS METAMORFICAS. - Las rocas metamórficas son ortogneisses, Gneisses, Esquistos, etc., cuyas edades son del Precámbrico y del Paleozoico principalmente. Conviene destacar la existencia de mármoles formados por calizas del Cretácido Medio en el frente suroccidental del macizo, así como de esquistos originados por sedimentos terrígenos del Cretácido Superior en la zona del Istmo de Tehuantepec, que no están formando parte del basamento premesozoico y que al parecer están ligados a fenómenos tectónicos que afectan solamente al flanco surocciden-

tal del Macizo Granítico de Chiapas.

Al sur del Anticlinal Trinitaria, en el Río Aguacate afloran rocas metamórficas principalmente filitas, pizarras, argilitas y lutitas pizarrosas que corresponden a la Formación -- Aguacate.

d).- CORRELACION ESTRATIGRAFICA.

La correlación se hace entre los pozos perforados en la Provincia Fallas de Transcurrencia; que son Turipache y Villa Allende en las inmediaciones de Tuxtla; San Cristobal y Oxchuc en la parte alta de la Sierra y Trinitaria 1 y 2 ubicados en el extremo sur de dicha provincia.

La ubicación Geográfica de los pozos comprende tres zonas.

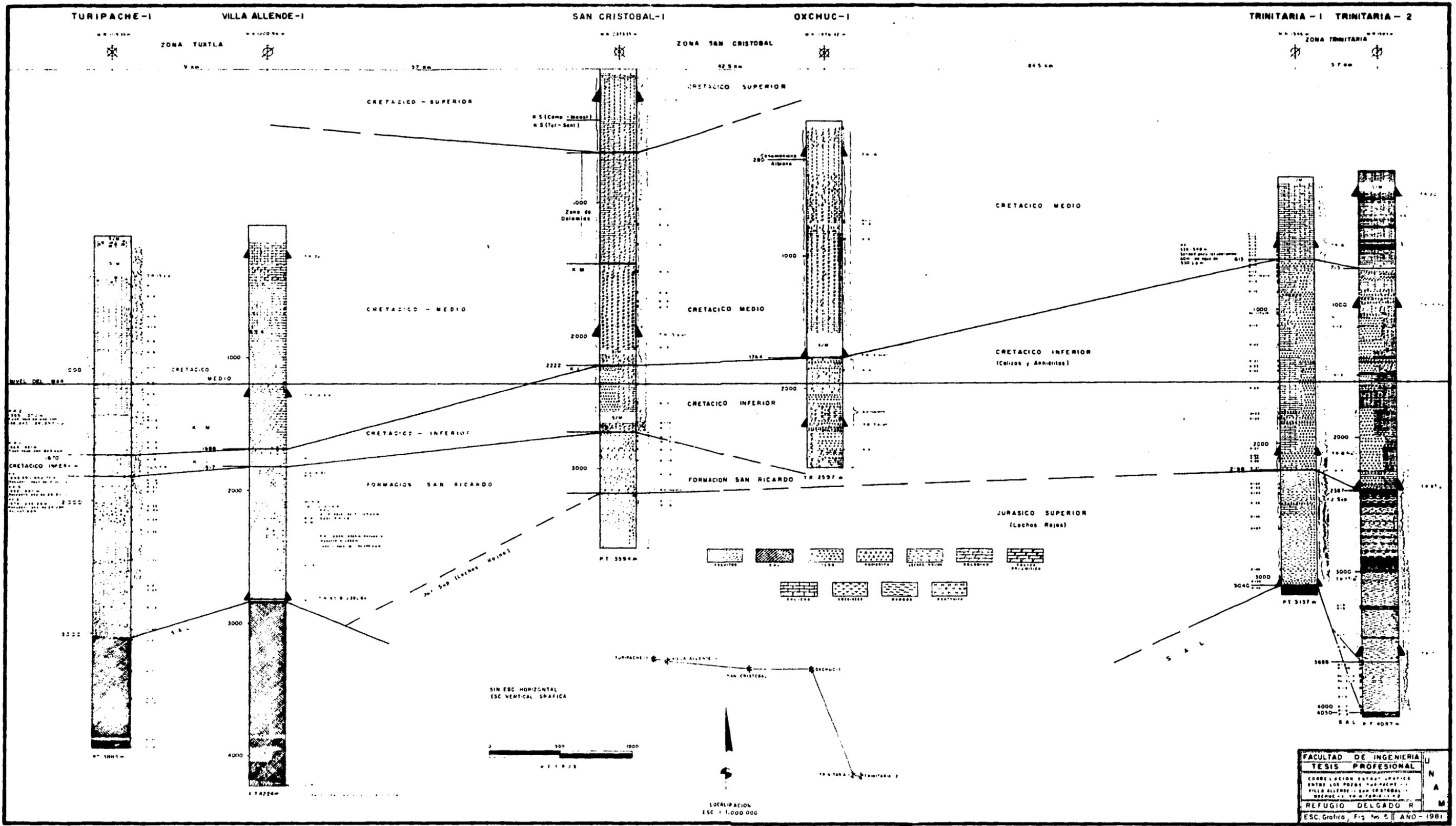
Zona Tuxtla.

Zona San Cristobal.

Zona Trinitaria (ver Fig. 5).

En la zona de Tuxtla se encuentra el pozo con mayor información geológica, ya que llegó al basamento y en su paso cortó un espesor de sal de 1365 m.

La zona San Cristóbal no alcanzó la sal aunque se infiere su existencia bajo los lechos rojos.



FACULTAD DE INGENIERIA
 TESIS PROFESIONAL
 CORRELACION STRATIGRAFICA
 ENTRE LOS POZOS TURIPACHE-I,
 VILLA ALLENDE-I, SAN CRISTOBAL-I,
 OXCHUC-I Y TRINITARIA-1 Y 2
 REFUGIO DELGADO R
 ESC. Grafica, Fig. No. 5 | AÑO - 1981

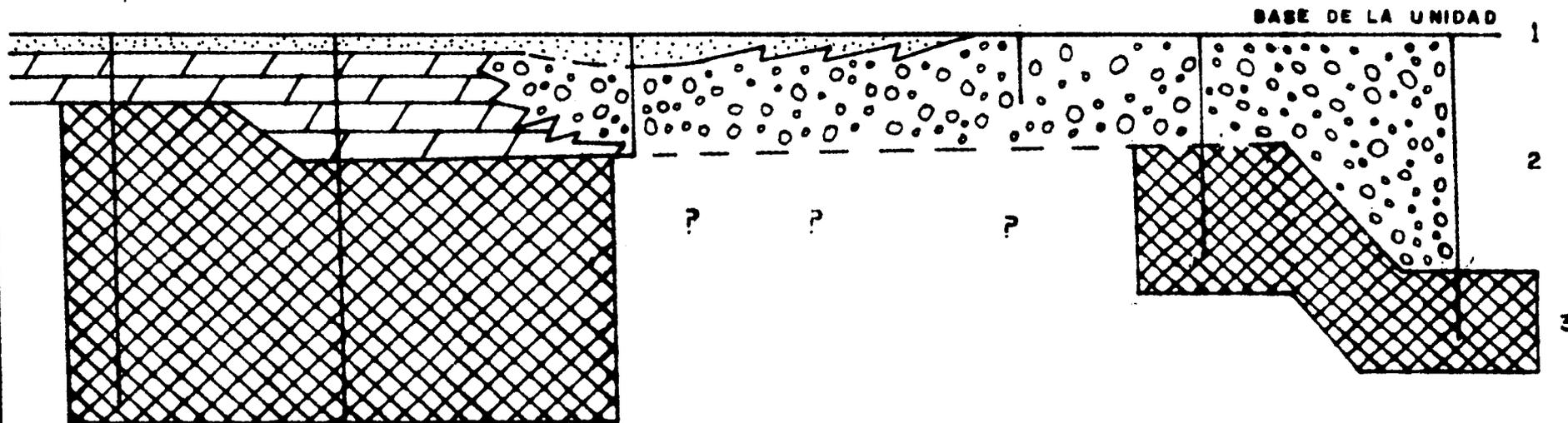
En la zona Trinitaria dos pozos alcanzaron sal, sin llegar al metamórfico. Los lechos rojos en esta zona se encuentran bien representados llegando a constituir un paquete sedimentario que alcanza un espesor de 1660 m. En la Zona San Cristóbal, el pozo San Cristóbal cortó un espesor de 420 m. En la Zona Tuxtla no existen estos sedimentos jurásicos, notándose marcado cambio lateral de facies (ver Fig. 6, sección estratigráfica); donde se depositaron carbonatos que han sido dolomitizados por procesos diagenéticos, haciéndose menos intensa la dolomitización cerca de la sal, pudiéndose observar un grainstone de oolitas con el cementante parcialmente dolomitizado y aislados cristales de anhidrita.

El Cretácico Inferior se encuentra constituido por dos formaciones, las cuales son conocidas como San Ricardo y Cobán que son descritas por orden depositacional.

Litológicamente, la Formación San Ricardo se encuentra compuesta por arenisca, lutita arenosa y esporádicas capas de caliza; llegando a tener un espesor máximo en el pozo Villa Allende de 350 m. hacia la zona San Cristóbal se encuentran predominando los sedimentos arcillo-arenosos sobre los otros sedimentos y con un espesor menor de 120 m. El pozo Oxchuc no cortó estos sedimentos; notándose un acuñamiento hacia este pozo, (ver Fig. 7).

SECCION ESTRATIGRAFICA

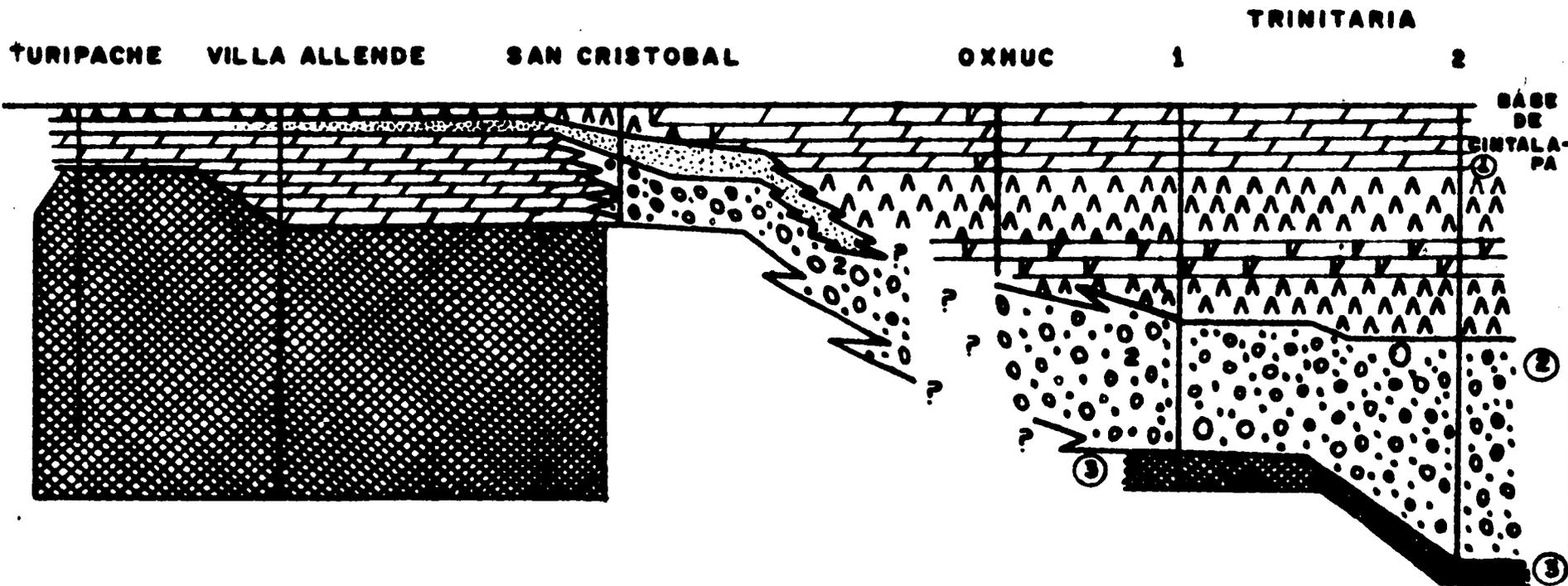
TURIPACHE VILLA ALLENDE SAN CRISTOBAL OXCHUC 1 TRINITARIA 2



- ① F. COBAN
- ② LECHOS ROJOS
- ③ S A L

FACULTAD DE INGENIERIA		U N A M
TESIS PROFESIONAL		
SECCION ESTRATIGRAFICA		
BASE DE LA UNIDAD - I		
REFUGIO DELGADO R.		
ESC. S/E.	AÑO-1981	FIG. N° 6

SECCION ESTRATIGRAFICA



- ① F. COBAN
- ② LECHOS ROJOS
- ③ SAL

FACULTAD DE INGENIERIA		U N A M
TESIS PROFESIONAL		
SECCION ESTRATIGRAFICA (BASE DE FORMACION CANTELNA CINTALAPA)		
REFUGIO DELGADO R.		
ESC. SIN ESCALA	AÑO-1981	FIG. No. 7

La Formación Cobán se caracteriza por la presencia - de anhidritas y dolomías o calizas, siendo el espesor más am- - plio de 1670 m. en la Zona Trinitaria; en tanto que en la zona- Tuxtla, alcanza únicamente 120 m. de espesor en el pozo Villa - Allende-1.

Estos depósitos están controlados por registros eléc- tricos ya que es muy difícil encontrar fauna determinativa.

A nivel Cretácico Medio es difícil el control cronoestratigráfico debido a la presencia de dolomías que enmascaran - toda evidencia faunística; en general este proceso diagenético- es característico en el subsuelo de esta área, por lo que es di- fícil tener control de las rocas en el tiempo. Hacia Tuxtla en el pozo Villa Allende-1, alcanzó un espesor potente hasta de -- 1688 m; mientras tanto en el pozo San Cristóbal 1 se atravesó - totalmente, ya que subyace a sedimentos del Cretácico Superior; presentándose una pila de sedimentos hacia la parte superior de dolomías que alcanzan hasta 1000 m.; imposibilitando el conoci- miento exacto de la cima de esta unidad cronoestratigráfica a - pesar de los ocho núcleos cortados para su estudio paleontológi- co.

En los registros eléctricos aún no existe un control- adecuado para diferenciar sedimentos del Cretácico Superior y -

del Cretácico Medio; sin embargo, hacia la base de esta unidad si se tiene ese control, debido al contraste litológico que -- existe.

Sin embargo, en un futuro próximo se pudiera encontrar un pozo en que las calizas no hayan sufrido este tipo de diagénesis para establecer bien la cima de estos sedimentos.

Las unidades litoestratigráficas que conforman a esta unidad estratigráfica son: la Formación Cintalapa y la Formación Cantelhá, descritas anteriormente.

IV.- GEOLOGIA ESTRUCTURAL.a).- GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

Por los trabajos de geología de superficie efectuados en ésta parte de la provincia denominada "Sierra de Chiapas", - hacia la porción Sureste de la misma y también del Estado de -- Chiapas, se han declinado numerosas estructuras, anticlinales y sinclinales, como son Coyla, Zapote, Chicomuselo, Sarabia y Trinitaria - Ocozul, con flancos de fuerte pendiente, alargados cuya orientación general es NW-SE.

Entre la serie de anticlinales esbozados en el área, - se encuentra el denominado "Anticlinal Trinitaria-Ocozul", en - cuyos flancos Norte y Noreste se llevó a cabo la perforación de los pozos Trinitaria 1, 2 y 3, cuyos rasgos estructurales más - sobresalientes, los define Chirinos Pérez, (1966) de la siguiente manera.

Es un plegamiento de grandes dimensiones de 39.0 Km. - de largo por 8.0 Km. de ancho, bastante asimétrico, con orientación aproximada del eje de NW 60°SE, siendo el franco Sur el de más fuerte pendiente, en tanto que el flanco Norte tiene un promedio de 25°, además presenta dos altos estructurales por lo -- cual se le dió nombres diferentes, los cierres estructurales -- son normales por el buzamiento de sus capas aunque en la porción

Oriental parece ser debido a las fallas I y II.

Por su posición geológica y estructural el pozo Trinitaria No. 1, se encuentra 1002.0 m. más alto en la cima de la sal con respecto al pozo Trinitaria No. 2.

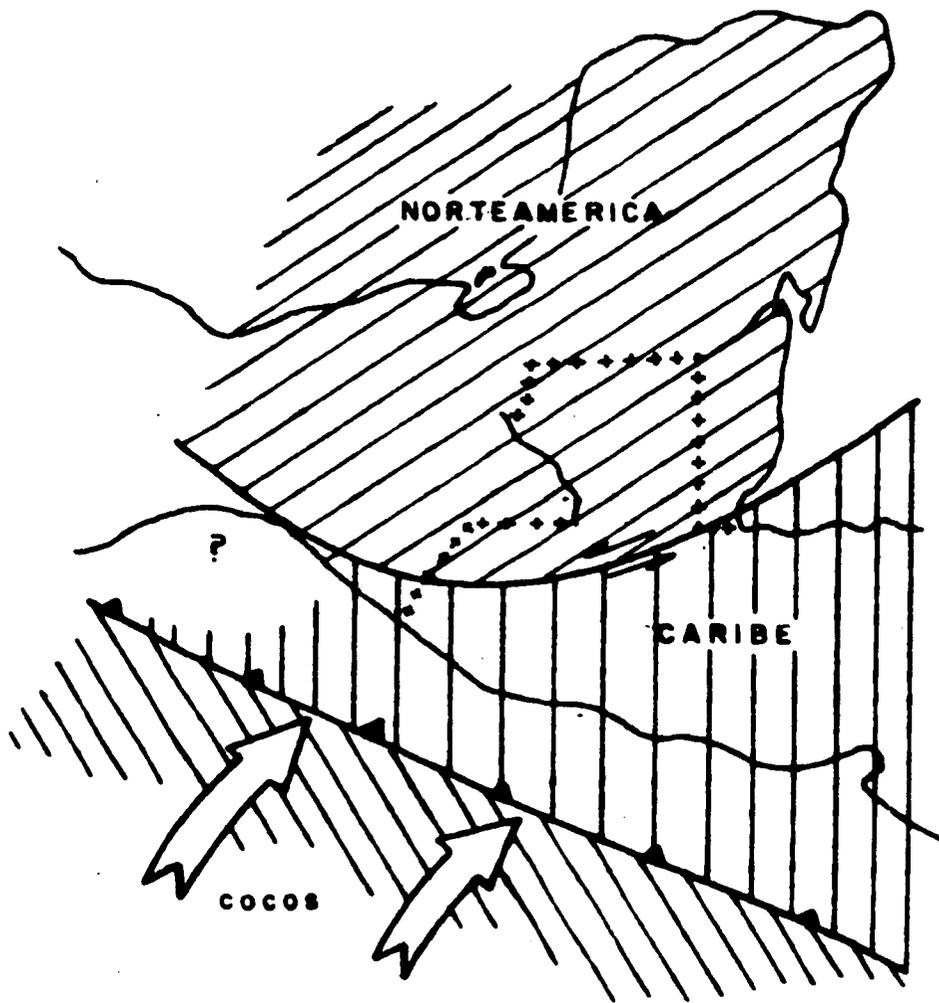
FALLAS.

FALLA I.- Es la falla más grande que existe en el área, es inversa, y se presenta como un alineamiento de capas de fuerte echado y aún volteadas. Valiéndose de la paleontología fué posible definirla mejor y no interpretarla como un sinclinal. Su extremo SE. se extiende más allá de la frontera con Guatemala.

FALLA II.- También es inversa, hacia el extremo W, se hace menos evidente ignorándose donde cesan sus efectos. Esta falla posiblemente absorbió los esfuerzos que plegaron el anticlinal Ocozul, de tal manera que al Sur de dicha falla no se ha ya producido ningún pliegue en la masa de calizas.

b).- TECTONICA.

El marco tectónico regional está formado por las placas de Norteamérica, de Cocos y del Caribe (Fig. 8), mientras que en el marco local, los elementos principales son la Plataforma de Yucatán, el sistema de fallas Motagua, Polochic, el --



SEGUN ING. R.S. MONTES DE OCA (1978)

FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL

MARCO TECTONICO
REGIONAL

REFUGIO DELGADO R.

ESC. GRAFICA

AÑO - 1981

FIG. No. 8

U
N
A
M

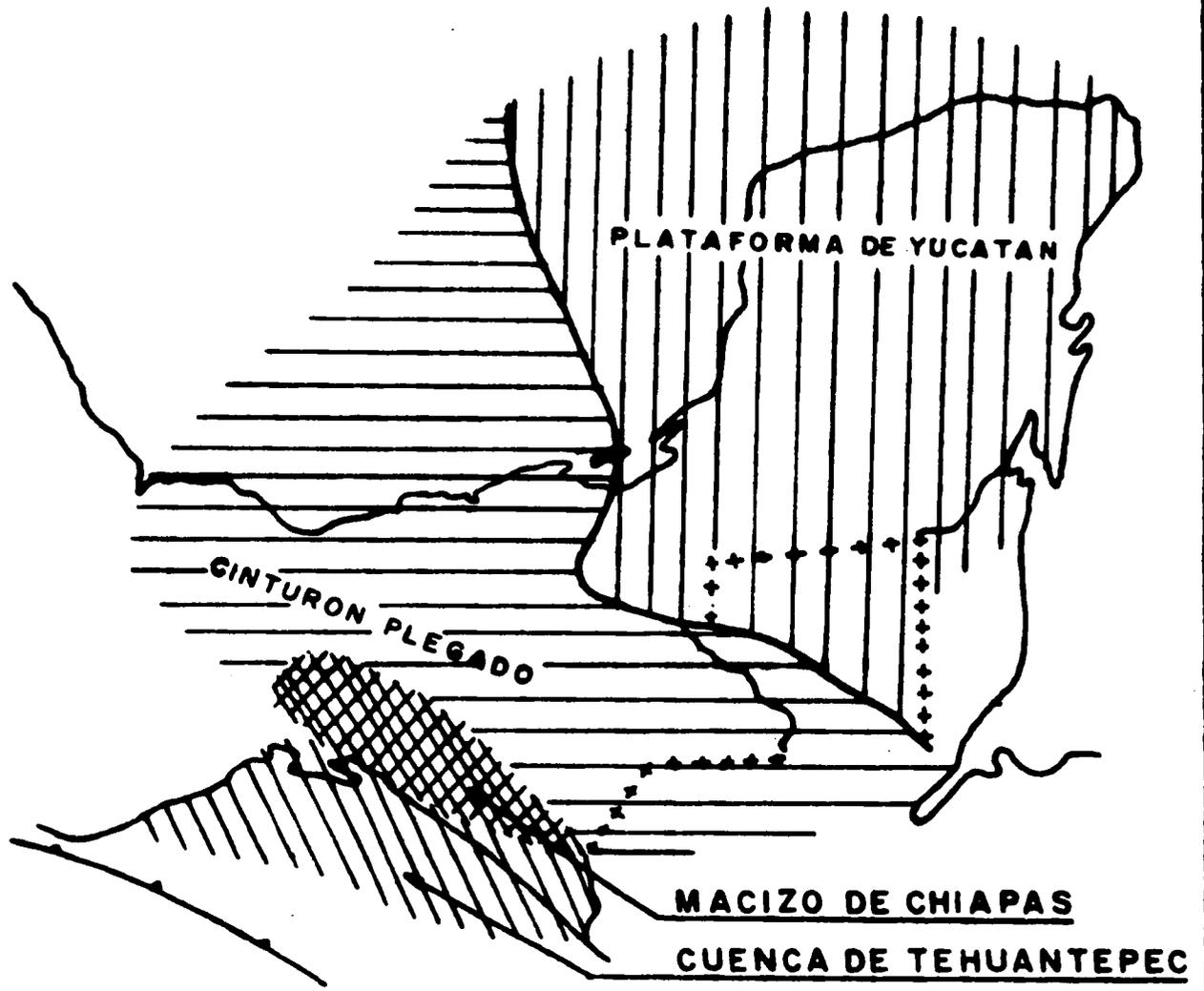
"Macizo granítico de Chiapas", el cinturón plegado que forma los plegamientos de la sierra (Fig. 9).

En la figura 10, se encuentra que la falla Polochic penetra en nuestro país y se prolonga en dirección del Istmo de Tehuantepec, esto hace cambiar la idea de que el sistema Mota-gua-Polochic penetra en el Golfo de Tehuantepec?

Como consecuencia de los movimientos tectónicos, existen varias discordancias de carácter regional, a saber:

La más antigua ocurre entre el Pensilvánico y las metamórficas de la Formación Aguacate, sigue la discordancia angular entre el Jurásico y el Paleozoico, en ella el Jurásico Medio descansa sobre las calizas del Pérmico (Formación Grupera), o sobre los metamórficos de la Formación Aguacate.

Después de la transgresión del Cretácico Medio, ocurre una nueva discordancia, ésta vez son los sedimentos del Cretácico Inferior, como sucede en el área de Malpaso, al parecer esto es resultado de una pulsación Tectónica que vuelve a manifestarse al final del Cretácico e inicios del Paleoceno con una discordancia mayor, en algunas localidades, al Mioceno Inferior es discordante ya sea con el Oligoceno o con el Eoceno y, finalmente los depósitos del Mioceno Superior superyacen en discordancia sobre estratos más antiguos, como consecuencia de la de-



SEGUN R.S. MONTES DE OCA (1978)

FACULTAD DE INGENIERIA
 TESIS PROFESIONAL

MARCO TECTONICO
 LOCAL

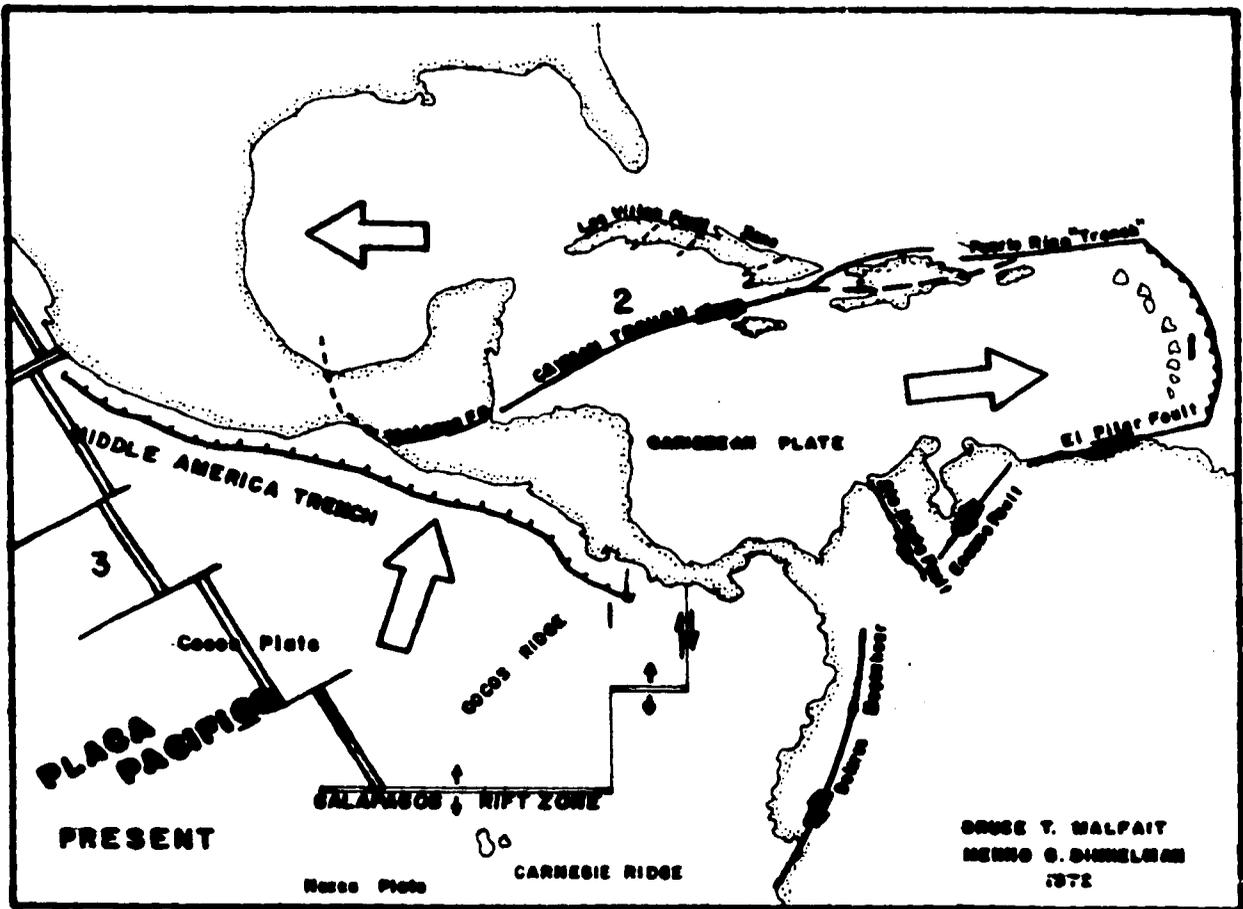
REFUGIO DELGADO R.

ESC. GRAFICA

AÑO-1981

FIG.No. 9

U
N
A
M



LIMITE DE LAS PLACAS

- 1.- ZONA DE SUBDUCCION O FOSA.
- 2.- FALLA TRANSFORMANTE.
- 3.- CORDILLERA OCEANICA

FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL

TECTONICA DE CHIAPAS

CENTROAMERICA Y EL CARIBE

REFUGIO DELGADO R.

ESC. B/E

AÑO-1981

FIG.No.10

U
N
A
M

la deformación del Mioceno.

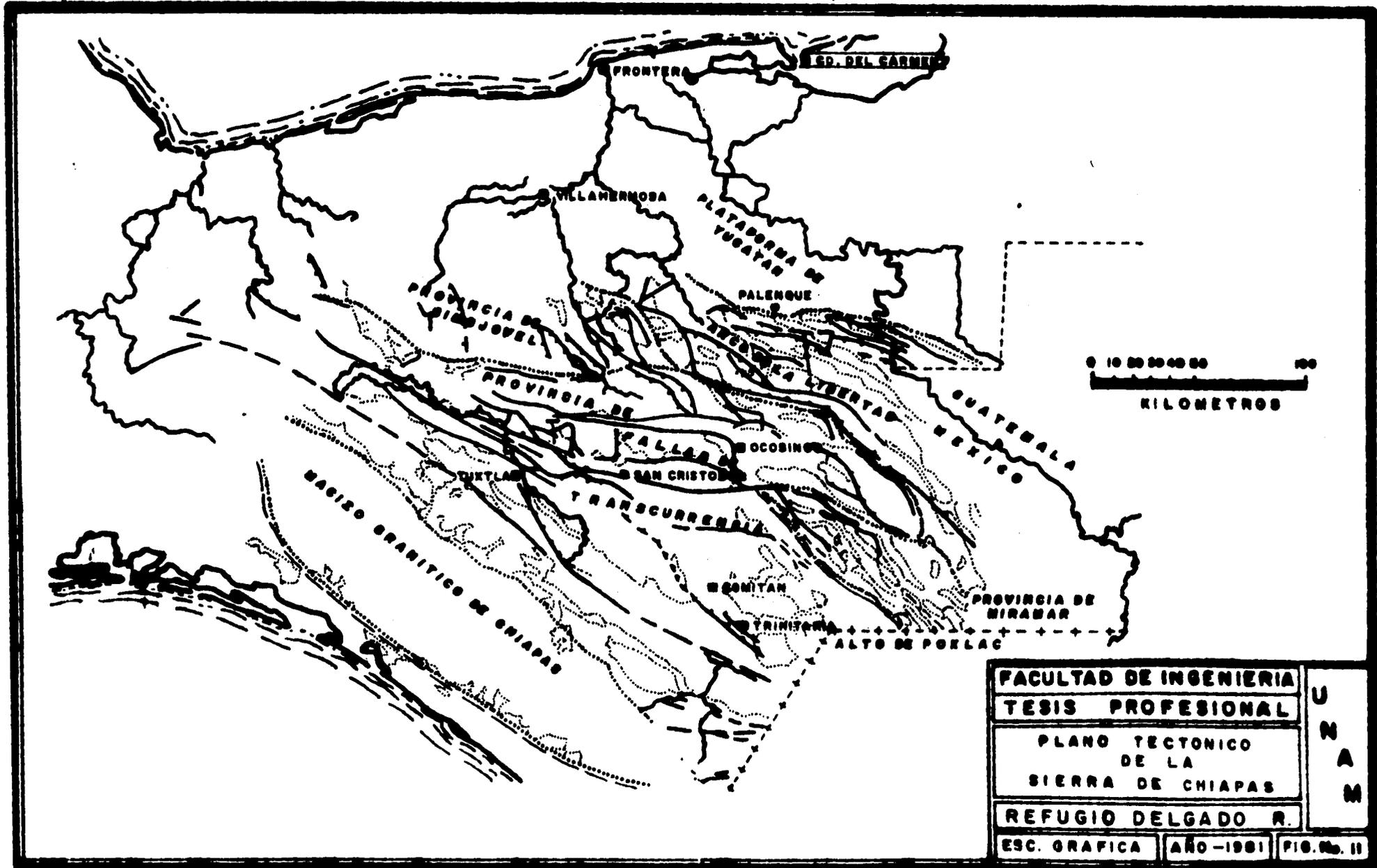
La combinación de los efectos del tectonismo que ha actuado sobre la actual Sierra de Chiapas, dió lugar a la formación de varias provincias tectónicas, cuyos límites se han fijado combinando los trabajos de campo con el análisis de las imágenes de satélite.

Estas provincias son: El Macizo Granítico de Chiapas, la Provincia de Fallas de Transcurrencia (fosas y pilares), Provincias de Simojovel, Provincia de Miramar (plegamientos en abanico y en caja) y la Provincia de Yaxthilan (Se conoce en la literatura Geológica como Arco de la Libertad) (Fig. 11).

Macizo Granítico de Chiapas. - Formado por rocas ígneas intrusivas que han sido inyectadas en varias etapas cuyas edades van desde el Precámbrico hasta el Paleoceno y ocupa una franja que va desde la depresión Istmica hasta la región de Chi-comuselo.

PROVINCIA DE FALLAS DE TRANSCURENCIA. -

Situada al Norte del macizo, ocupando prácticamente toda la porción central del Estado de Chiapas y el extremo Suro-oriental de Veracruz y Oaxaca. En ella se distinguen dos orientaciones, la primera de NW a SE (Fallas Malpaso, Tuxtla y -



FACULTAD DE INGENIERIA		U N A M
TESIS PROFESIONAL		
PLANO TECTONICO DE LA SIERRA DE CHIAPAS		
REFUGIO DELGADO R.		
ESC. GRAFICA	AÑO-1981	FIG. No. II

Chicoasén) y la segunda de Poniente a Oriente (Fallas Malpaso, - Tuxtla y Chicoasén) y la segunda de Poniente a Oriente (Fallas-Malpaso, Tuxtla y Chicoasén) y la segunda de Poniente a Oriente (Fallas Yajalón, Bachajón, Ocosingo, Oxchuc y San Cristóbal).

Las tres primeras forman un sistema de "horst" y "grabens" típico de las zonas de máximo esfuerzo cortante, generado por un par de fuerzas paralelas, y las segundas parecen representar las fallas sintéticas originadas por el mismo par, y se interrumpen al intersectarse con las fallas principales (Malpaso, Tuxtla y Chicoasén) al parecer estas fallas se iniciaron formando pilares y "grabens" en el Cretácico Superior (Aunque, bien podría suceder que se trata de fallas Triásico-Jurásicos), como consecuencia de una pulsación correlacionable con la Orogenia Larámide.

PROVINCIA DE MIRAMAR.-

Situada al SE de la provincia de las fallas de transcurrencia, al SE de Ocosingo y NE de Comitán, caracterizada por anticlinales de abanico y en caja, abierta en calizas cretácicas los cuales comúnmente están cortados por fallas inversas -- longitudinales que cabalgan sobre los sinclinales.

PRINCINCIA DE YAXCHILAN.-

Situada al Noroeste del Estado de Chiapas entre Villa

hermosa y el Río Usumacinta, por el SE limita con la provincia de Fallas de Transcurrencia y con la de Miramar y al Norte está al contacto con la Plataforma de Yucatán.

Formada por un cinturón plegado con estructuras apretadas, orientadas de NW a SE, la mayor parte de ellas contadas por fallas inversas longitudinales que eliminan los sinclinales.

Provincia de Simojovel. - Caracterizada por estructuras armadas en sedimentos terciarios, con fallas inversas longitudinales (formadas durante el Mioceno), y que conservan en el subsuelo a la columna mesozoica, con excelentes condiciones como trampas de hidrocarburos. Es precisamente esta columna, sepultada bajo estratos del Mioceno Superior, la que produce actualmente la mayor parte del petróleo del país, procedente de estratos jurásicos y cretácicos, en el área mesozoica de Chiapas y Tabasco.

V.- GEOLOGIA HISTORICA.a).- GEOLOGIA HISTORICA.

Como no se han observado en la superficie, rocas más antiguas se puede considerar que fué hasta el Devónico cuando el Macizo granítico de Chiapas emergió y empezó a actuar como fuente de aportación de los sedimentos de la región. Si consideramos la potente secuencia de sedimentos arcillo-arenosos de las formaciones Aguacate y Santa Rosa se debe suponer que la su mersión debió ser isocrónica al depósito y a un lento levantamiento, del macizo, la textura fina sugiere una gran distancia desde la fuente de origen y un medio de transporte de baja energía capaz de mover solo clásticos muy finos, sin embargo, no hay duda que en ocasiones alcanzaba magnitudes torrenciales, la preservación de partes biógenas sugiere condiciones de un medio ambiente reductor, posiblemente pantanoso dentro de la planicie costera de depósito, las rocas que originalmente debieron poseer un alto contenido orgánico-carbonoso fueron destruidos al metamorfizarse.

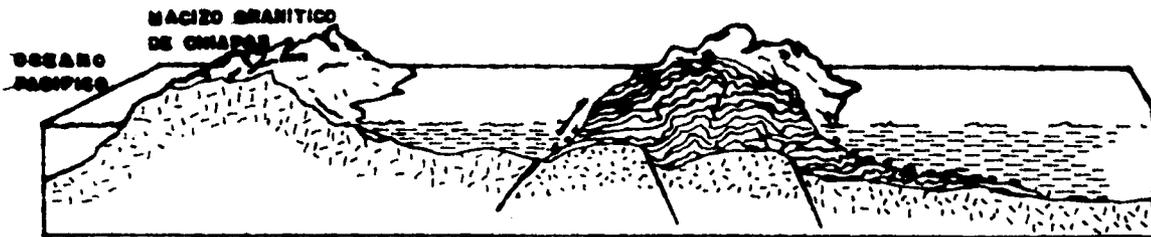
Al final del Pensilvánico, durante el Wolfcampiano -- las planicies costeras fueron lentamente transgredidas por los mares del Pérmico Inferior, que iniciaron sus depósitos con una alternancia de calizas y lutitas francamente marinas, el alto -

contenido de flora y fauna sugiere condiciones someras y variadas.

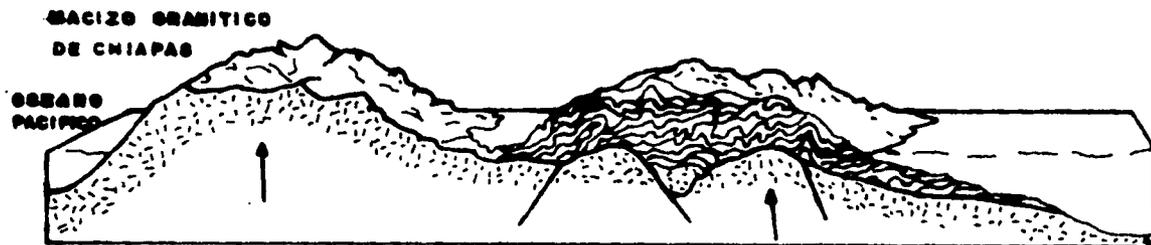
Durante el Guadalupiano, el área ya estaba emergida - parcialmente y en Ochoano, emergió completamente por los movimientos de la revolución Apalachiana, así la actividad del macizo granítico expuso la columna completa del Pérmico, que constituyó la principal fuente de aportación de los "Lechos Rojos" - de la formación Todos Santos, que posiblemente se iniciaron en el cierre del Pérmico y prolongándose hasta el Jurásico Superior ya que en su base se observan conglomerados de calizas del Leonardiano, contenidos en matriz arcillo-arenosa.

A fines del Pérmico Superior las aguas marinas sufren una pequeña regresión, y ya durante el Triásico Inferior el fondo marino tomó un ligero paralelismo al nivel de las aguas y a escasa profundidad, (Posiblemente por las últimas pulsaciones - de la revolución Apalachiana o por la Trafogenia Triásica). -- (Fig. 12 y 13).

En un clima caluroso que da origen a evaporaciones y a depósitos de sal, dicho paralelismo a fines del Triásico Medio tiene como consecuencia una gran regresión que deja a la línea de costa muy próxima a Trinitaria, durante el Triásico Superior las aguas marinas sufren su máxima regresión, quedando la-



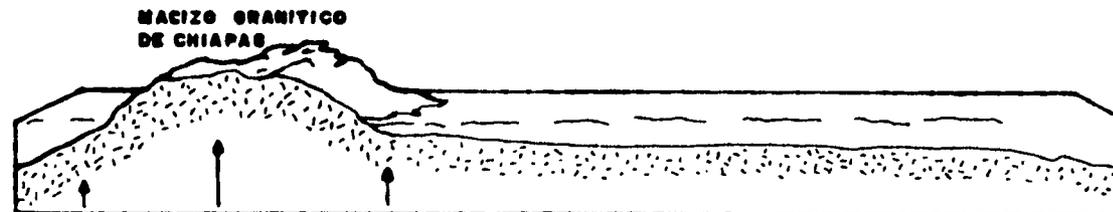
Pensilvanico medio superior-epoca estable, depósito de la formación Sta. Rosa



Misipico superior- pensilvanico inferior, metamorfismo y emersión de la formación Aguasote.



Misipico medio superior, depósito de la formación Aguasote.



Devonico misipico inferior, levantamiento del macizo granito de Chiapas.
Esquemas de la evolución geológica del Paleozoico.

FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL

EVOLUCION GEOLOGICA
DEL MACIZO
GRANITICO DE CHIAPAS

REFUGIO DELGADO R.

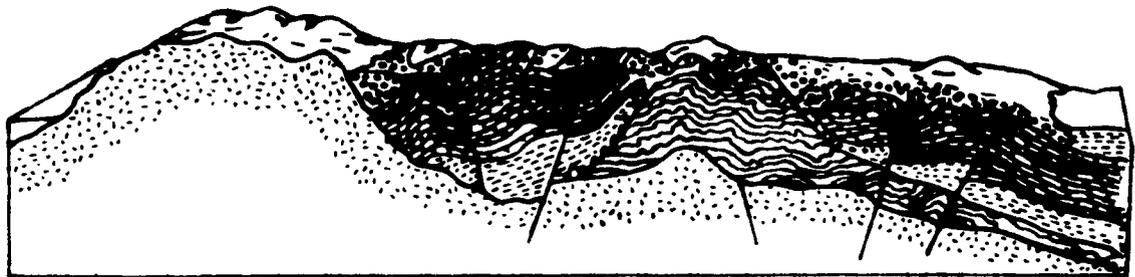
U
N
A
M

SEGUN ING. ROSALIO HERNANDEZ G. (1973)

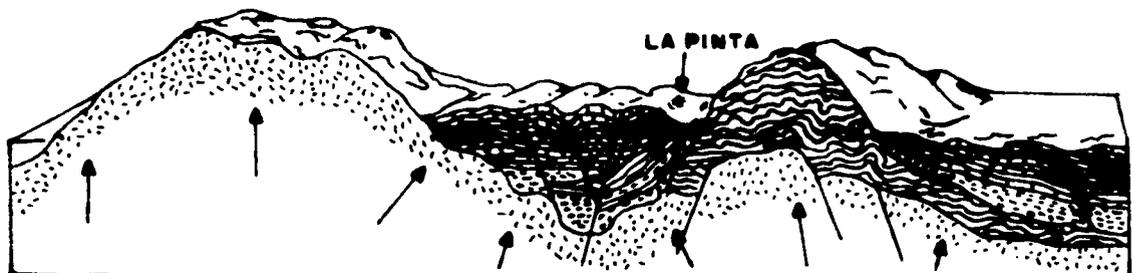
ESC. 8/E

AÑO-1981

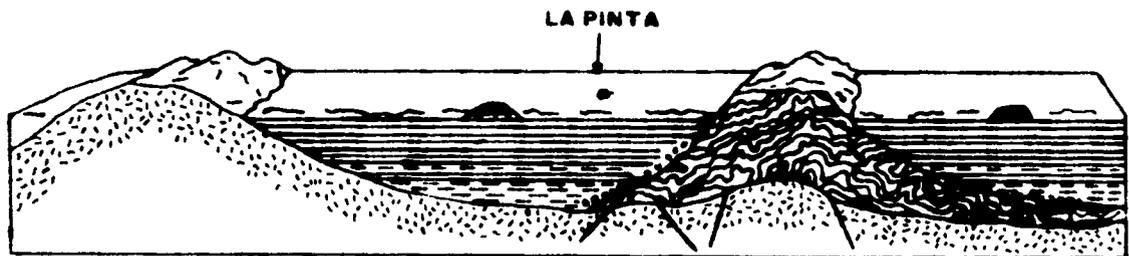
FIG. No. 12



Jurásico, emergencia sierrera, erosión de las rocas paleozoicas y graníticas y depósito de Lechos Rojos



Permico superior (Guedalupiano - Ochoano) Tectonismo, emersion y plegamiento total de la region



Permico medio (Leonardiano) época estable, depósito de la formación paso Nendo



Permico inferior (Wolfcampiano) Época estable, depósito de la formación Gruper.
Esquema de la evolución geológica del Paleozoico

SEGUN ING. ROSALIO HERNANDEZ G. (1975)

FACULTAD DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL

ACTITUD REGIONAL
DEL
BASAMENTO

REFUGIO DELGADO R.

ESC. S/E

AÑO - 1981

FIG. No. 15

U
N
A
M

línea de costa en la cercanía de Oxhuc, cubriendo a toda esta -
área se tienen los lechos rojos.

Al principio del Cretácico Inferior la línea de costa
inicia su lento descenso dando origen a depósitos de lutitas in
tercaladas en una alternancia de anhidritas y dolomías, y ya en
el Albiano los plegamientos frontales y el Macizo Granítico, es
tuvieron cubiertos por un mar de escasa profundidad, que cubría
también a la Plataforma de Yucatán, en el Cenomaniano, la por--
ción comprendida entre la presa Netzahualcóyotl, Simojovel y Pi
chucalco aumentó su profundidad dando con ello lugar a la forma
ción de sedimentos de cuenca, no está claro si la profundidad -
está asociada a la transgresión general o representa un hundi--
miento local.

Lo cierto es que, las condiciones de cuenca perduran-
durante el Turoniano-Santoniano, ampliándose hacia el Sureste.

El mar continúa su avance hasta fines del Campaniano-
y la zona de cuenca alcanza su mayor extensión, la secuela trans
gresiva se irrumpe al iniciarse el maestrichtiano, al entrar en
plena actividad las fallas de transcurrencia que generan las --
discordancias del Maestrichtiano-Campaniano, Maestrichtiano-Tu-
roniano-Santoniano y Maestrichtiano-Cretácico Inferior.

El primer evento orogénico que se registró en el área,

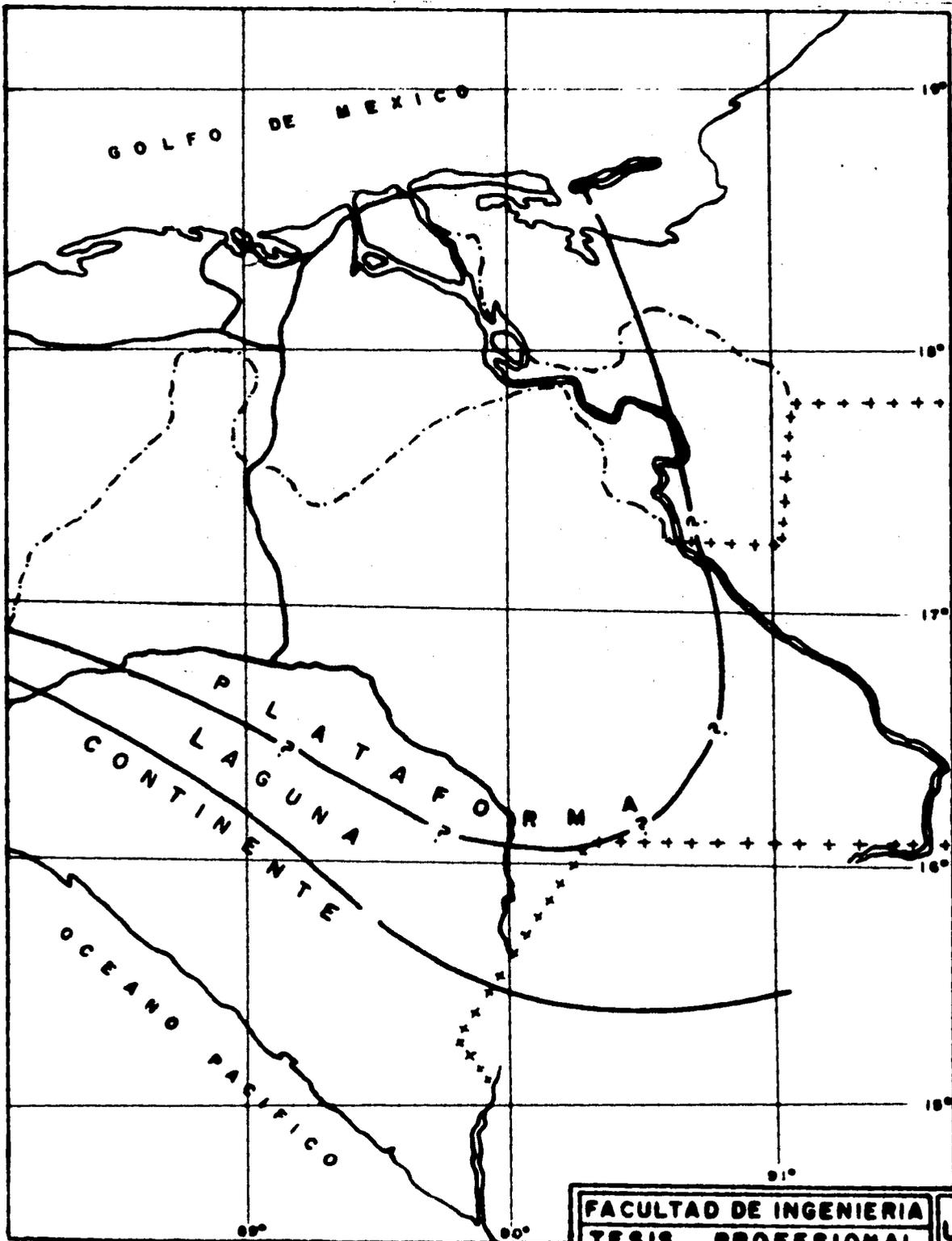
metamorfizó y plegó a los sedimentos del Missisípico Superior - Pensilvánico Inferior, Posteriormente se tuvo en un lapso de reposo, permitiendo el depósito normal de sedimentos durante el - Pensilvánico Medio-Pérmico Medio, al terminar el Pérmico, el Macizo entró nuevamente en actividad y las rocas depositadas son plegadas y fracturas durante el tectonismo Apalachiano desde entonces las rocas quedaron expuestas hasta el Cretácico Medio -- donde fueron transgredidas y afectadas por la Revolución Laramide, y por posibles épocas orogénicas del Terciario aunque en el área no hay evidencias.

El área estuvo sujeta a los efectos orogénicos antes-mencionados dando una expresión fisiográfica particular y sobre todo un patrón estructural muy característico entre las extructuras del Paleozoico y Mesozoico.

La Geología Histórica Local es complicada por la presencia de fallas inversas y pliegues muy asimétricos.

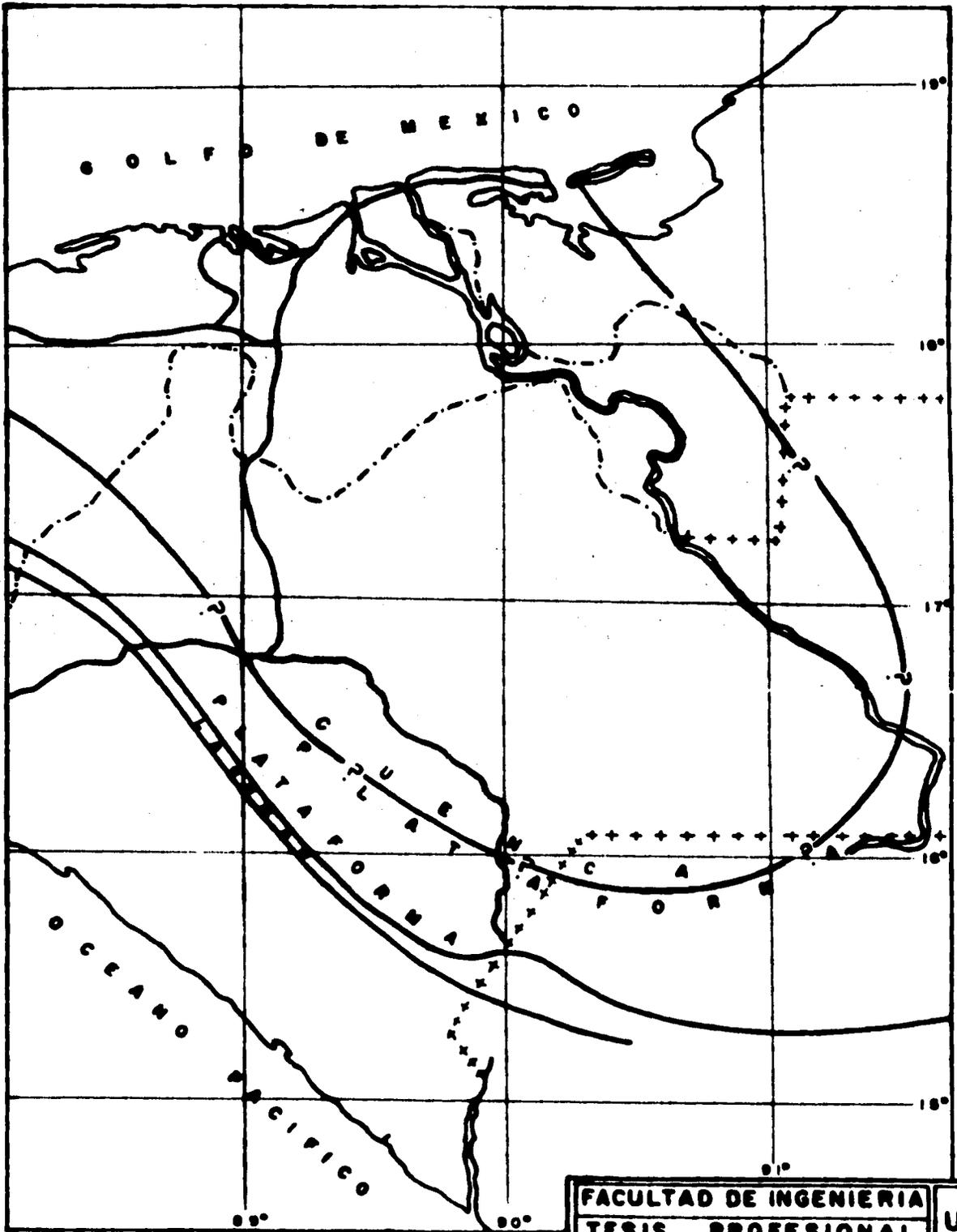
b).- PALEOGEOGRAFIA.

Uno de los problemas geológicos que más ha llamado la atención en el Sureste de México es el de la edad de la sal y - su distribución en el subsuelo. La sal ha sido encontrada en - la Sierra de Chiapas en los pozos Trinitaria No. 1 y 2, Turipache No. 1 y Villa Allende No. 1.



SEGUN ING. ROSALIO HERNANDEZ G.

FACULTAD DE INGENIERIA		U N A M
TESIS PROFESIONAL		
PALEOGEOGRAFIA DEL PENNSILVANICO MED. SUP.		
REFUGIO DELGADO R.		
ESC. S/E	AÑO-1981	FIG. No. 10



SEGUN ING. ROSALIO HERNANDEZ G.

FACULTAD DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL

PALEOGEOGRAFIA
DEL
PERMICO INF. MED.

REFUGIO DELGADO R.

ESC. S/E

AÑO-1981

FIG. No. 13

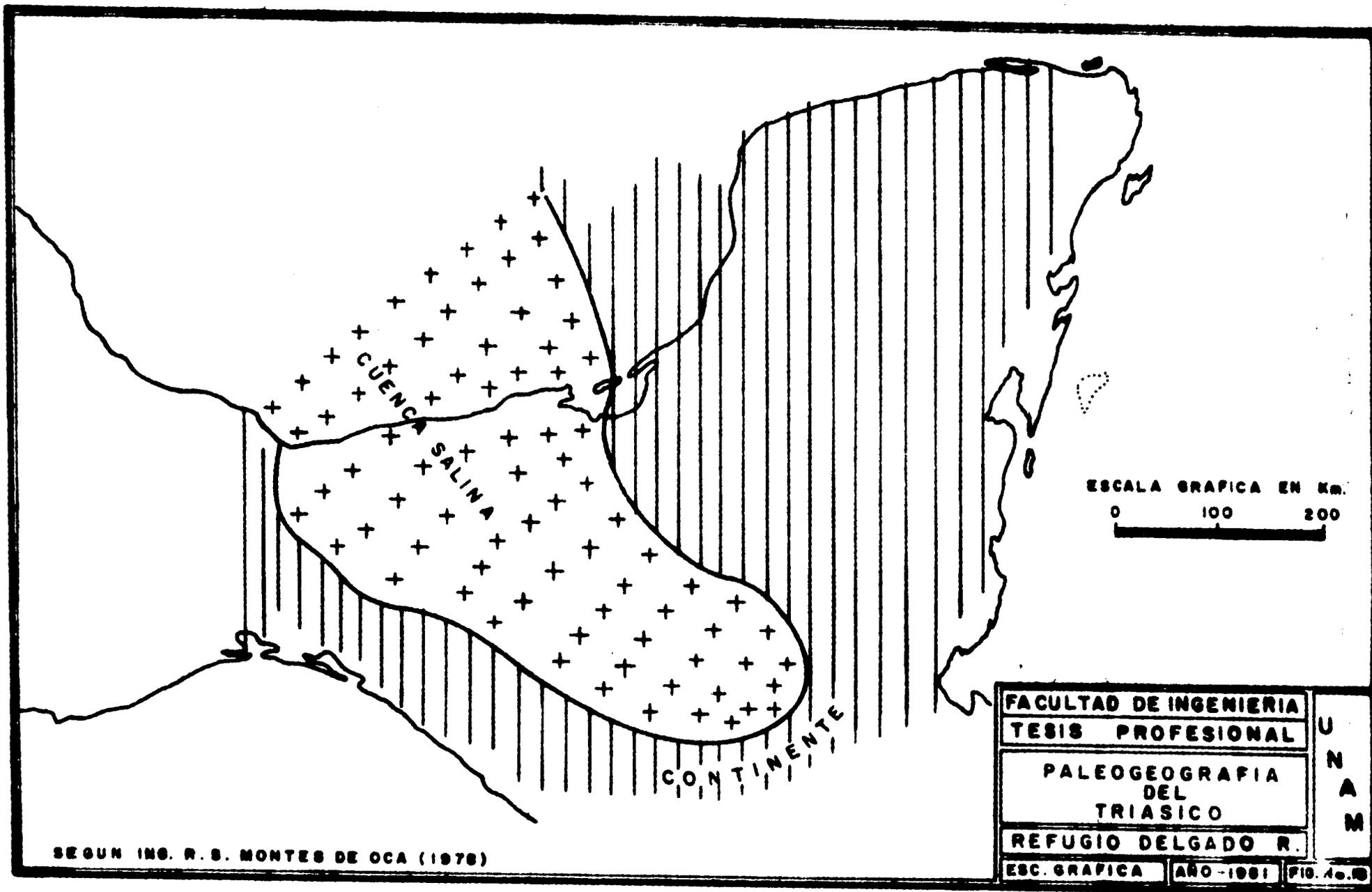
U
N
A
M

El único pozo que ha logrado atravesar la sal ha sido Villa Allende No. 1 cortando un espesor de 1365 m. de sal apareciendo después rocas metamórficas de edad carbonífero superior, no apareciendo Pérmico, lo cual da la posibilidad ha una discordancia entre dichos contactos, en estudios palinológicos efectuados en la formación superyacente a la sal (sedimentos del Jurásico Inferior-Triásico Superior), del pozo Trinitaria No. 2, - se llegó a la conclusión que la sal es Pre-Rético-Liásico (I.M. P. 1975).

En estudios de correlación estratigráfica dicha sal - quedó situada en forma general en el Triásico y el depósito en una depresión alojada entre el Macizo Granítico de Chiapas, las Montañas Mayas y la actual Plataforma de Yucatán (Fig. No. 16).

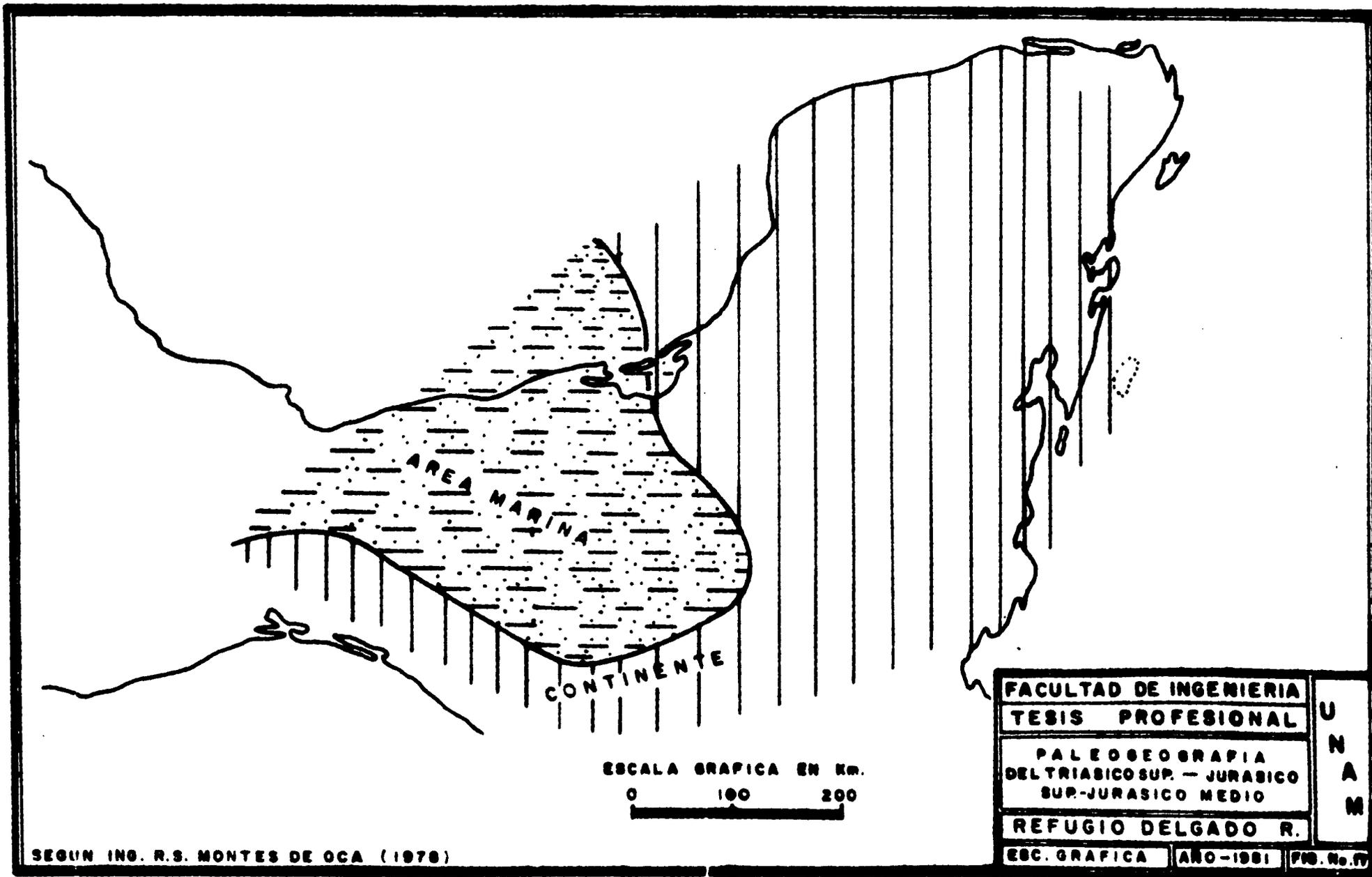
Durante el Triásico Superior se inició la formación - de una columna de rocas principalmente sedimentarias, que se depositaron sobre la sal. El Jurásico medio se encontró en facies litorales, cubriendo a los metamórficos del Paleozoico. Estas rocas cambian en facies hacia el Norte, donde hay estratos marinos.

En la Fig. No. 17 se muestra un esquema en el que Sanchez Montes de Oca (1978), postula la posible paleogeografía del Triásico Superior al Jurásico Medio.



SEGUN ING. R. S. MONTES DE OCA (1978)

FACULTAD DE INGENIERIA		U N A M
TESIS PROFESIONAL		
PALEOGEOGRAFIA DEL TRIASICO		
REFUGIO DELGADO R.		
ESC. GRAFICA	AÑO-1981	FIG. No. 2



Como puede verse en los planos Paleográficos, la forma de la cuenca se hace extensiva a todo el Jurásico y muestra su influencia en el Cretácico.

Durante el Oxfordiano (Fig. 18) el área ocupa por el mar es amplia y se forman rocas de plataforma y de mar abierto.

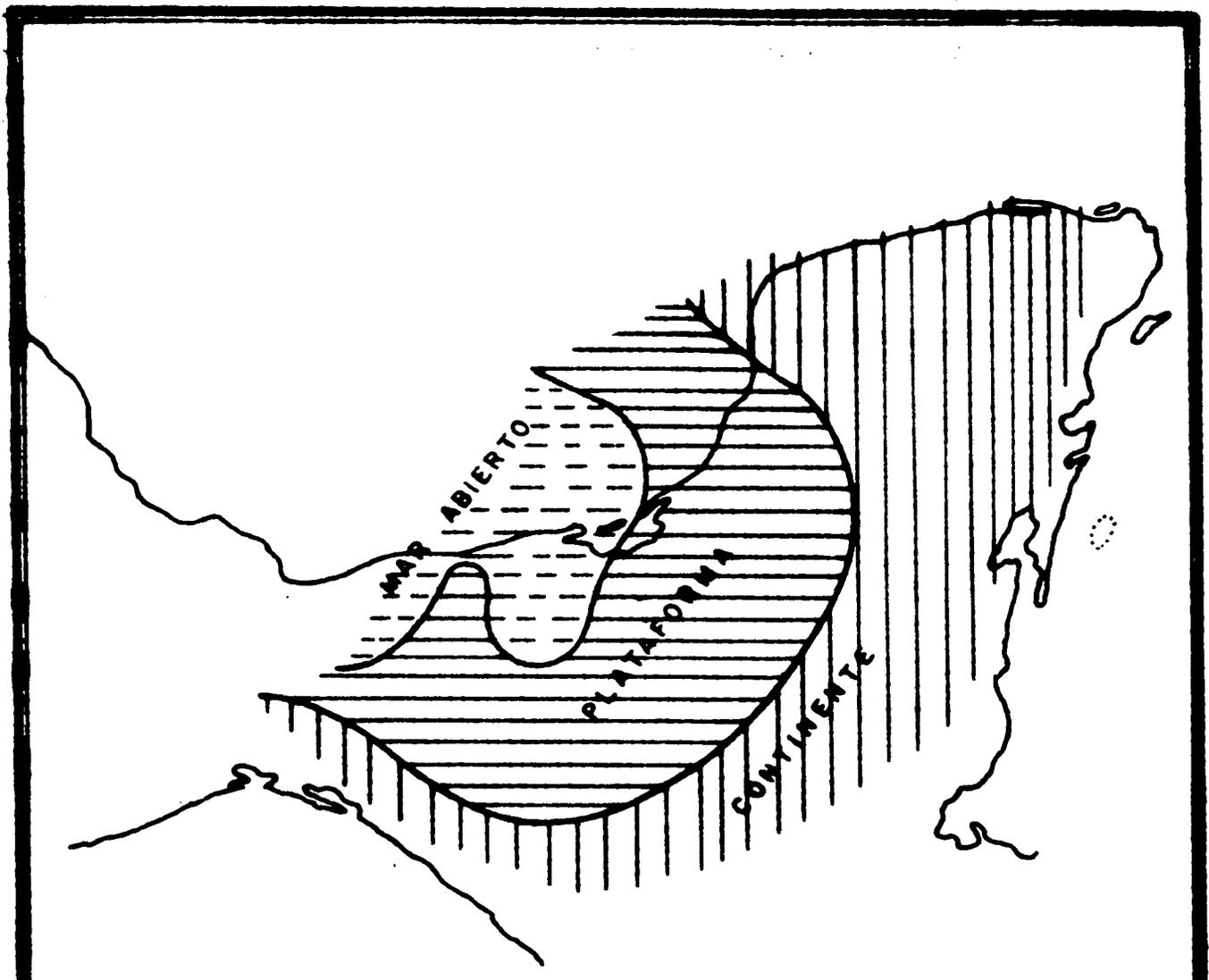
En el Norte de Chiapas, el Oxfordiano está representado por una secuencia evaporítica, en tanto que en el área de -- Campeche, la sedimentación oxfordiana es de mar abierto.

El Kimeridgiano presenta un esquema semejante (Fig. 19), durante el Titoniano el mar avanzó sobre la plataforma y se depositaron las rocas generadoras, de los hidrocarburos que actualmente se explotan en Reforma y Villahermosa (Fig. 20).

La plataforma es finalmente cubierta por el mar del Cretácico Inferior, dando lugar a la formación de una secuencia evaporítica, a calizas de plataforma y a rocas de mar abierto (Fig. No. 21).

Durante el Cretácico Medio (Fig. No. 22), el mar somero avanza sobre el Macizo Granítico de Chiapas cubriéndolo al parecer totalmente.

El esquema paleogeográfico es similar al del Cretácico Inferior, con su zona de evaporitas, las calizas y el área-



ESCALA GRAFICA EN KM.



FACULTAD DE INGENIERIA
TESIS PROFESIONAL

PALEOGEOGRAFIA
DEL
OXFORDIANO

REFUGIO DELGADO R.

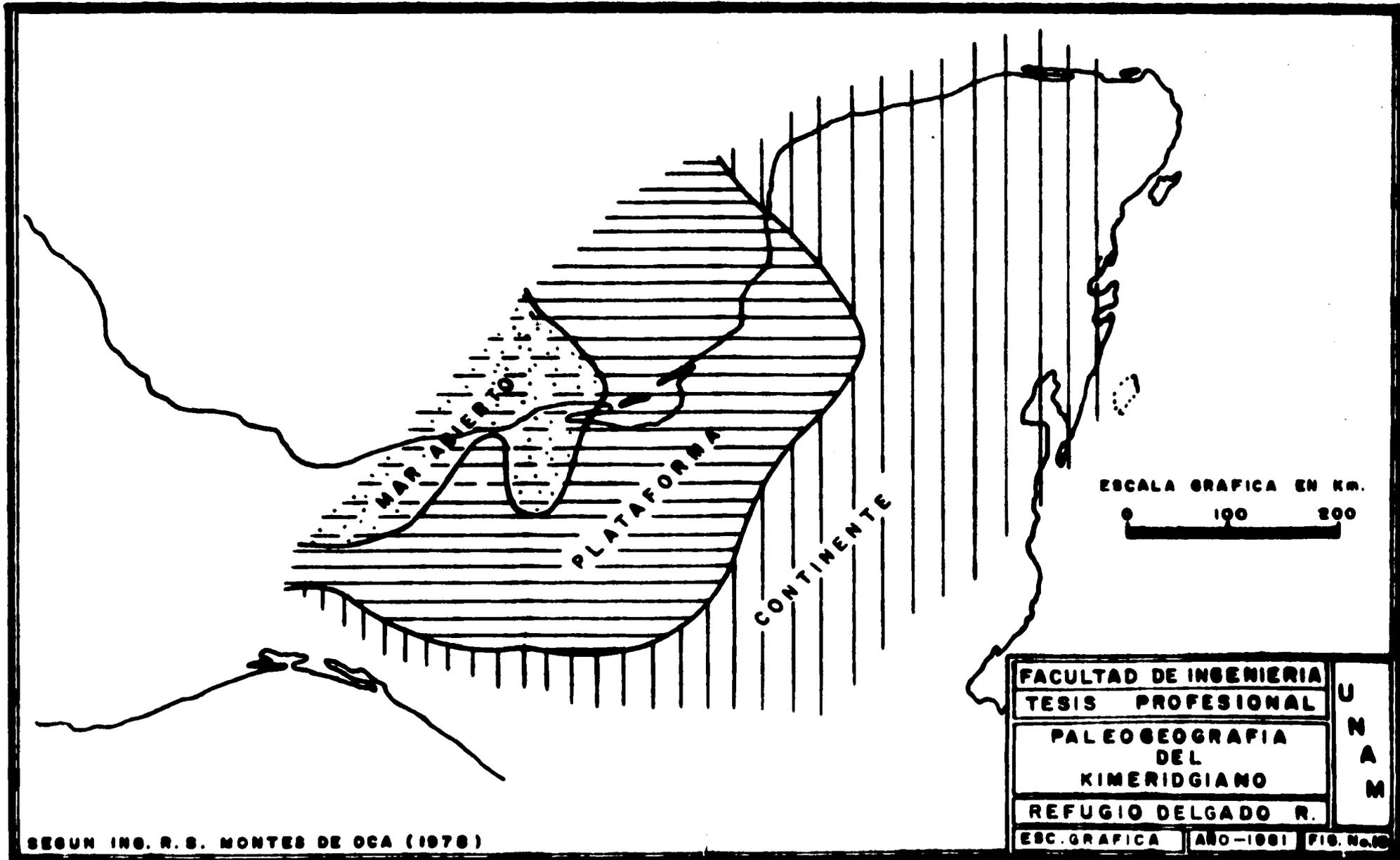
U
N
A
M

SEGUN ING. R.S. MONTES DE OCA (1978)

ESC. GRAFICA

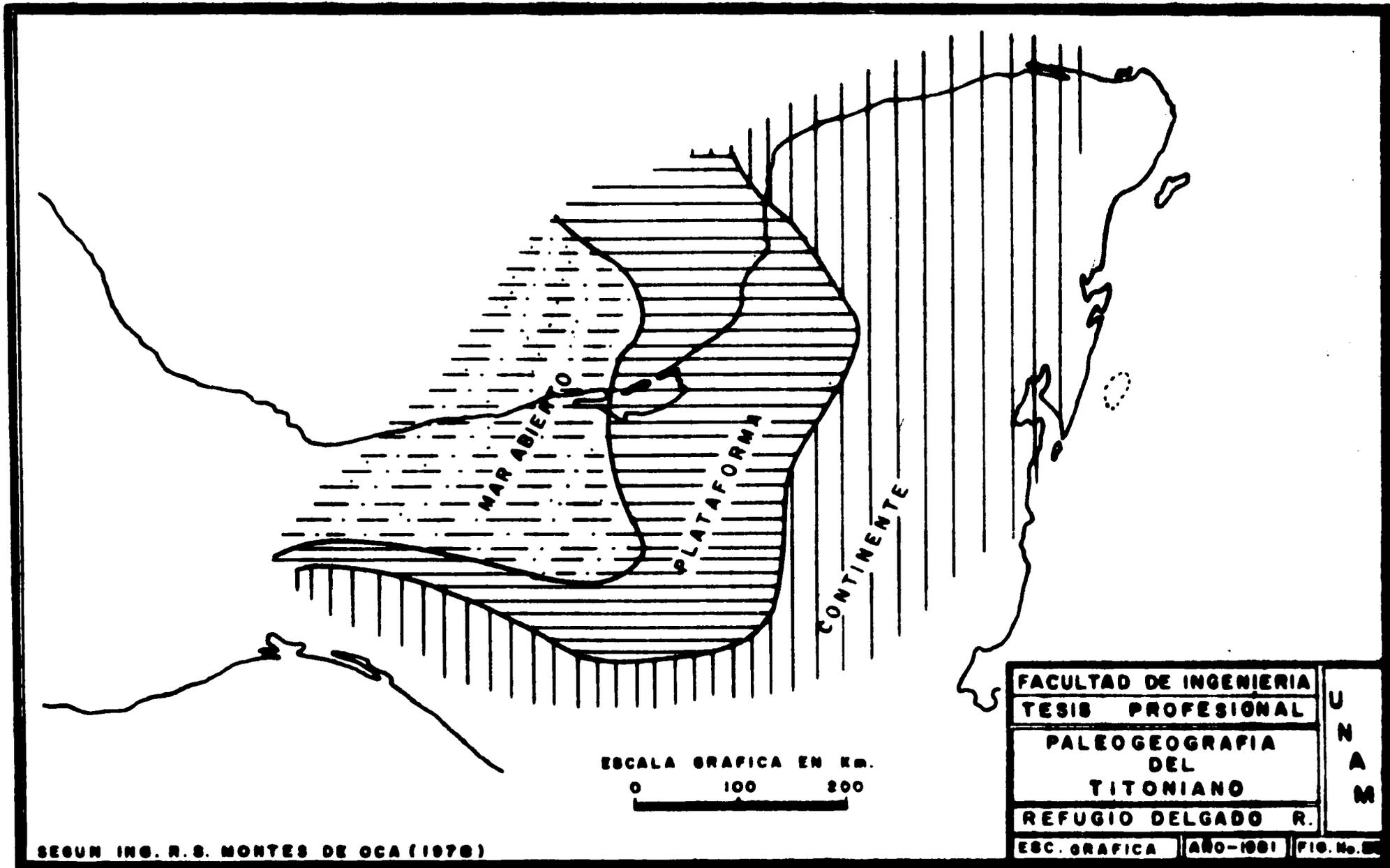
AÑO-1981

FIG. No. 10

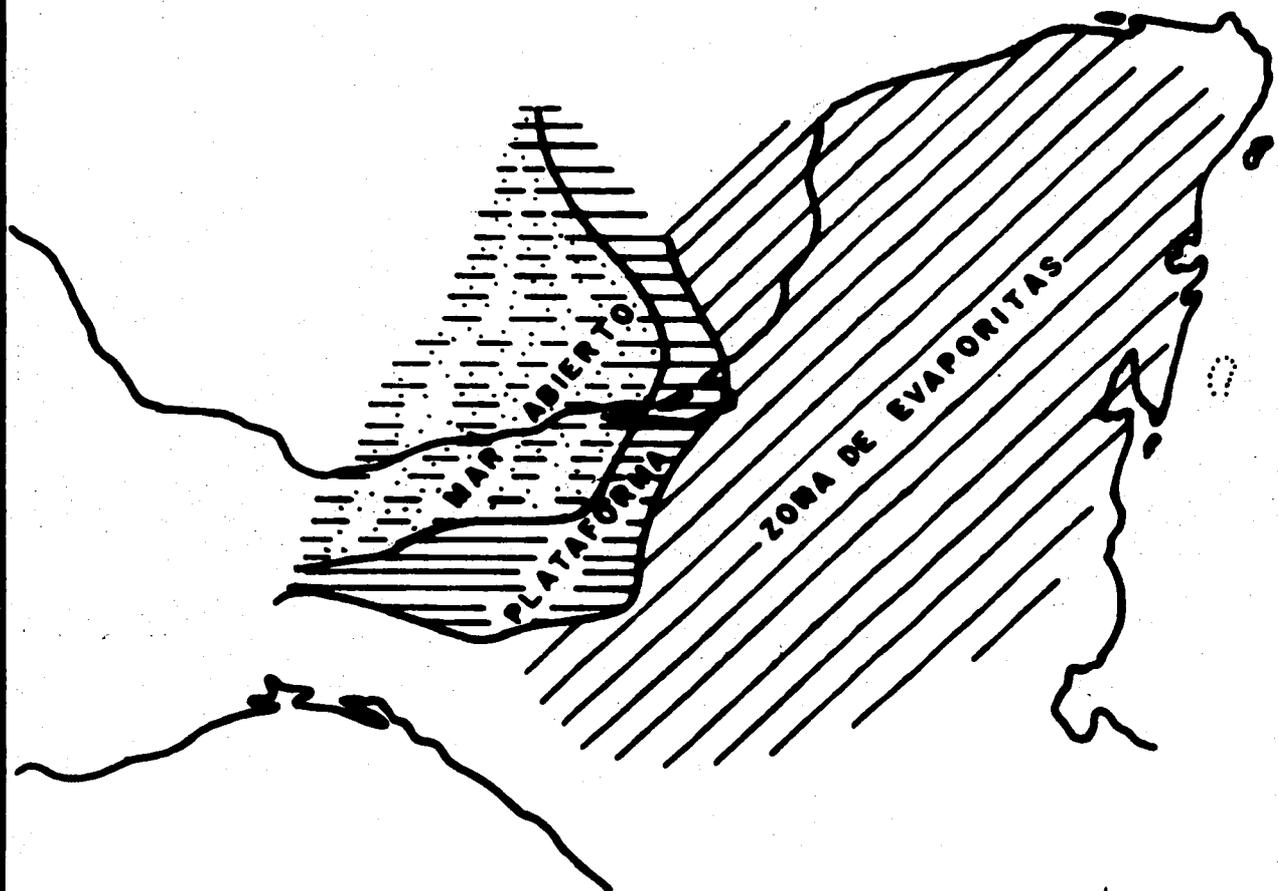


SEGUN ING. R. S. MONTES DE OCA (1978)

FACULTAD DE INGENIERIA	U N A M
TESIS PROFESIONAL	
PALEOGEOGRAFIA DEL KIMERIDGIANO	
REFUGIO DELGADO R.	
ESC. GRAFICA	AÑO-1981 FIG. No. 1



SEGUN ING. R. S. MONTES DE OCA (1970)

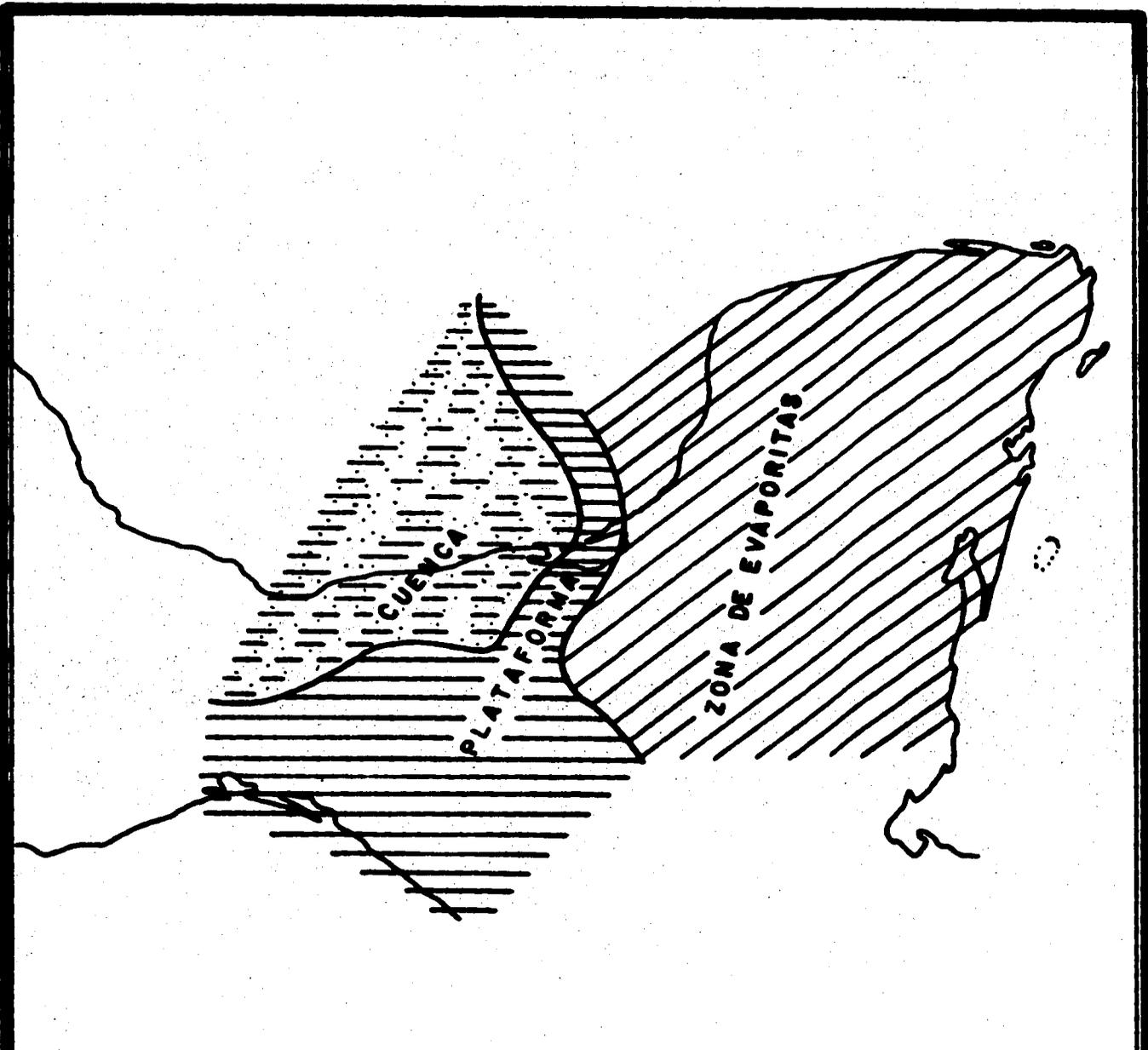


ESCALA GRAFICA EN Km.



SEGUN ING. R. S. MONTES DE OCA (1978)

FACULTAD DE INGENIERIA		U N A M
TESIS PROFESIONAL		
PALEO GEOGRAFIA DEL		
CRETACICO INFERIOR		
REFUGIO DELGADO R.		
ESC. GRAFICA	AÑO-1981	FIG. No. 10

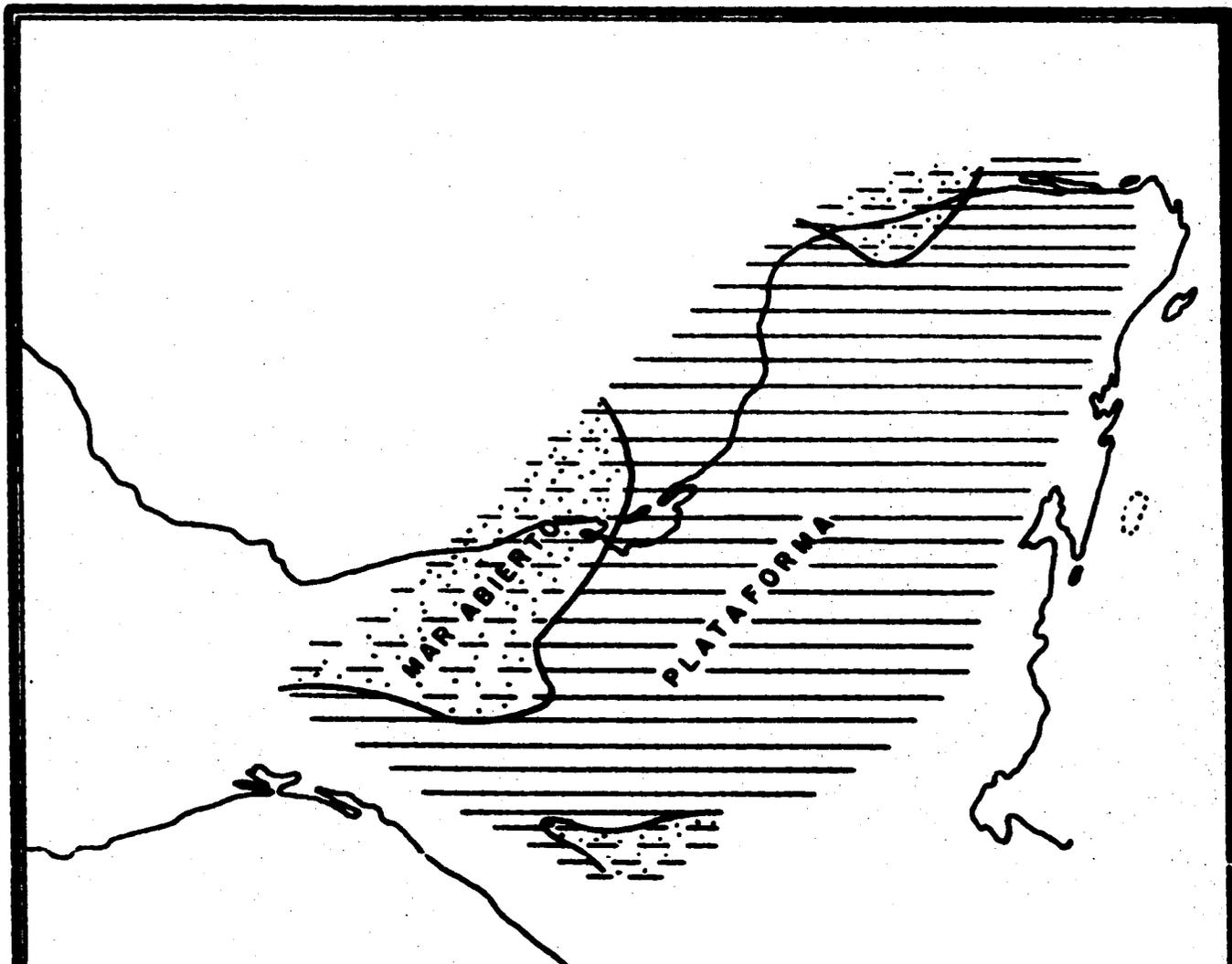


ESCALA GRAFICA EN KM.



SEGUN ING. R. S. MONTES DE OCA (1978)

FACULTAD DE INGENIERIA		U N A M
TESIS PROFESIONAL		
PALEOGRAFIA DEL CRETACICO MEDIO		
REFUGIO DELGADO R.		
ESC. GRAFICA	AÑO-1981	FIG. No. 28



ESCALA GRAFICA EN KM.



FACULTAD DE INGENIERIA

TESIS PROFESIONAL

PALEOGEOGRAFIA
DEL
CRETACICO SUP.

REFUGIO DELGADO R.

U
N
A
M

SEGUN ING. R.S. MONTES DE OCA (1978)

ESC. GRAFICA

AÑO-1981

FIG. No. 22

del mar abierto, tanto las rocas del Cretácico Medio como las del Inferior forman la roca almacén en el área de Villahermosa y son potencialmente productoras en el área marina.

Durante el Cretácico Superior (Fig. No. 23), ocurrió algún evento que hace que la Paleogeografía de la parte más joven de ésta edad muestre un rasgo distinto; la presencia del área de mar abierto en la porción correspondiente a la depresión central de Chiapas y que se extiende hacia Guatemala.

c).- CONSIDERACIONES ECONOMICAS.

ROCA GENERADORA.

Los estudios acerca del origen del petróleo, coinciden en que las rocas sedimentarias marinas, específicamente las arcillosas son capaces de generar hidrocarburos debido a la gran cantidad de material orgánica.

Al Sureste de la Provincia Fallas de Transcurrencia en el Pozo Trinitaria No. 2, encontramos sedimentos compuestos por lutitas y limolitas de ambiente lagunar marginal con clara influencia marina, que pueden ser capaces de generar hidrocarburos.

Al Norte de Cintalapa encontramos sedimentos del Jurásico Superior y del Cretácico Inferior, mostrando un marcado --

cambio en su ambiente de depósito, pues de rocas continentales, litorales y marinas de aguas someras pasan a ser rocas de mares abiertos. Este cambio de facies es de gran importancia petrolera pues da lugar a la formación de rocas generadoras de hidrocarburos, tanto en el Titoniano como en el Cretácico Inferior.

Trabajos efectuados por geólogos de Pemex (Hernández, Op. Cit., Sánchez Op. Cit.) proponen que la roca generadora puede tenerse en el Paleozoico así como en Jurásico.

Roca Almacenadora.

La pila de sedimentos Cretácicos tiene características adecuadas para ser roca almacenadora y ha sido el objetivo de las perforaciones exploratorias en la Sierra en las cuales - hasta ahora no se ha tenido éxito comercial, aunque se han encontrado numerosas manifestaciones de petróleo e inclusive, se obtuvo una pequeña producción de aceite en Cerro de Nanchital.

Roca Sello.

Los sedimentos del Cretácico Medio y Superior carecen de un sello que no impide la migración de los hidrocarburos, hacia la superficie en forma de chapopoterías.

En el Cretácico Inferior, las anhidritas de la Formación Cobán actúan como rocas sello, teniendo producción en la

región de Petén en Guatemala.

Manifestaciones de hidrocarburos gas y agua salada -
de los pozos Trinitaria No. 1, 2 y 3.

Manifestaciones de gas, aceite y agua salada en el -
pozo Trinitaria No. 1.

En éste pozo se observan manifestaciones de hidrocarburos casi en forma continua en algunas ocasiones relleno de pequeñas cavidades, en impregnando rocas de porosidad intercris- talina que frecuentemente sellan parcialmente fracturas.

Como en la mayoría de las veces que se observaron ma- nifestaciones se cortaron núcleos (cuarenta en total), se elab- oró la siguiente tabla con el fin de hacer notar éstas en for- ma esquemática.

<u>NUCLEO</u>	<u>INTERVALO</u>	<u>HIDROC.</u>	<u>POROSIDAD</u>	<u>FLUORESCENCIA</u>	<u>ROTENC</u>
5	496-500	Aceite ca- fé y asf.	Regular a buena intercristalina e intergranular.	10-30 % amari- llo claro.	12-0
6	500-503	Aceite li- gero y -- asf. en - frac.	Buena a muy bue- na intercrista- lina granular.	Trazas 20 %- amarillo cla- ro.	2-0
14	733-738	Aceite -- viscoso.	Regular Inter.	10-15 % amari- llo claro.	26-0
15	738-744.4	Aceite -- Vis.	Regular Inter.- y en fracturas.	10-15 % amari- llo claro.	

<u>NUCLEO</u>	<u>INTERVALO</u>	<u>HIDROC.</u>	<u>POROSIDAD</u>	<u>FLUORESCENCIA</u>	<u>ROTENCO</u>
16	858-867	Aceite -- Vis.	Pobre a muy po- bre inter. y en fracturas.	5-10 % amari- llo claro y - trazas amari- llo oro.	40-0*
17	1015.5 1021.5	50 % acei- te ligero café cla- ro.	Buena a muy bue- na intercris- lina y cavida-- des.	50 % amarillo claro.	40-0
18	1021.5 1030.5	50 % acei- te ligero café cla- ro.	Buena a muy bue- na Muy pobre en fract.	30 % amarillo claro.	30-0
19	1111 1118	Aceite li- gero.	Buena intercris y en fracturas.	20 % amarillo claro.	100-40
21	1380 1389	Aceite li- gero.	Muy pobre en -- fracturas.	Trazas amari- llo claro.	30-0
22	1413	Aceite li- gero	Regular a pobre intercris. y en fracturas.	Trazas 10 % - amarillo cla- ro.	60-0
23	1449 1455.6	Aceite li- gero.	Regular a pobre en fracturas.	Trazas amari- llo claro.	34-2
25	1763	Aceite li- gero.	Pobre intercris. y en fracturas.	15 % amarillo claro.	24-8
29	2128 2137	Gas y acei- te ligero.	Regular inter-- cris.	10-20 % amari- llo claro.	60-0

Las lecturas más altas de gas en el lodo y en los cortes.

Se observaran en las siguientes profundidades:

<u>PROF.</u>	<u>G.C.</u>	<u>FLUORESCENCIA</u>
1015.0 m.	120-70	30 % amarillo claro
1111.0 m.	150-100	10 amarillo claro
1412.0 m.	150-130	Trazas a 20% amarillo claro.

La manifestación más importante de hidrocarburos se observó durante las operaciones que se efectuaban para controlar un flujo de agua salada, proveniente del tramo comprendido entre 2197 y 2204 m. consistiendo ésta manifestación de aceite ligero café claro en forma de pequeñas manchas, tanto en el lodo como en el agua, cuando se circulaba a 1095 m. de profundidad.

Primeramente se desalojó un bache de agua de 190.0000 p.p.m. con lodo 1.40 Gr./Cc. posteriormente se aumentó la densidad a 1.50 y en ambos casos disminuyó 1.20 Gr/Cc. persistiendo la manifestación que llegó a formar una delgada película en las presas.

Tomando en cuenta las lecturas que se detectaron en el lodo durante las operaciones mencionadas, las cuales fueron del orden de 800-400 y la profundidad a la que se circuló para acondicionar el lodo fué a 1095.0 m. existe la posibilidad de que la manifestación provenga del intervalo 1115-1135 m. en el cual se intentó efectuar una prueba de producción sin lograrlo por haberse quedado un "pescado", sin embargo, antes del accidente se había disparado el intervalo 1135-1136 m. del cual fluyó gas en forma de cabezadas y agua salada.

Otra posibilidad es que el aceite anteriormente men--

cionado provenga del intervalo 1015-1030 m. ya que en éste, se cortaron los núcleos No. 17 y 18 y en ambos se observó una manifestación de las mismas características, sobre todo en el núcleo No. 17, en el cual se aprecia 50 a 80 % de aceite ligero café claro.

Otro intervalo ineteresante y con posibilidades de ser productor fué en el que se efectuó la prueba de producción No. 2 (925-937), pero la recuperación de 190,000 p.p.m. hizo que se abandonara.

Existe la posibilidad de que el agua obtenida durante las pruebas de estos intervalos no sea representativa, porque cuando se atravesaron y cortaron los núcleos cercanos a éstos, los valores más altos de salinidad variaban de 100 a 200 p.p.m., además al perforar a la profundidad de 2198 m. (Cima Unidad "A" Todos Santos), se observó la primera manifestación de agua cuya salinidad tenía valor de 190,000 p.p.m. infiriéndose que los intervalos impregnados a los que se hacen referencia no quedaron aislados del agua, en virtud de que los tapones no funcionaron adecuadamente, pudiéndose afirmar debido a que durante la prueba de producción No. 2, se recuperó lodo de emulsión inversa y la prueba se estaba efectuando con lodo bentonítico. Por otra parte el R.S.C. (Registro Sónico de Cementación), muestra que la T.R. 1034 a 2000 m. está mal cementada lo que ocasionó la --

filtración de agua de acuíferos inferiores.

Manifestaciones de aceite gas y agua salada en el pozo Trinitaria No. 2.

Las manifestaciones de hidrocarburos observados durante la perforación quedan confinados dentro de los sedimentos -- que constituye el Cretácico Inferior y se consignan en la siguiente tabla.

<u>PROF. (MTS.)</u>	<u>GAS LODO</u>	<u>GAS CORTE</u>	<u>FLUORESCENCIA</u>
1092			
1092	66-44	300-250	30 % amarillo claro
1131	18- 4	130- 90	20 % " "
1154	10- 0	150-100	Trazas amarillo claro
1164	18- 2	300-180	30 % " "
1231	8- 4	100- 85	10 % " "
1250	8- 4	130-100	" " "
1367	12- 6	110- 80	" " "
1386	10- 2	120- 18	" " "
1400	8- 0	140-100	Trazas " "
1458	8- 0	120- 80	10 % " "
1525	52-20	400-350	50 % " "
1528	25-10	300-250	20 % " "
1554	8- 0	120-100	Trazas " "

Así mismo, en los núcleos cortados en éste intervalo, se observan éstas manifestaciones.

<u>NUCLEO No. 1</u>	<u>INTERVALO</u>	<u>DESCRIPCION</u>	<u>INFREGNACION</u>
1	1093-1101	Anhidrita con la mina de caliza - dolomítica.	Manchas de aceite Visc. en fracturas.
2	1164-1172	Caliza dolomítica y anhidrita.	Aceite visc. en fract. intercrystalino.
3	1528-1530	Caliza dolomítica y anhidrita.	Aceite ligero entre crist. en microfract. caver. de disolución.

De acuerdo con los resultados obtenidos del análisis cualitativo y cuantitativo de los distintos registros eléctricos corridos en éste pozo, se observa una serie de intervalos, con posibilidades de contener hidrocarburos comercialmente explotables, los cuales se describen a continuación (MARTINEZ 1977).

<u>INTERVALO (M)</u>	<u>ESPEJOR (M)</u>	<u>POROSIDAD (%)</u>	<u>SATURACION (%)</u>
1525-1532	7	18	9
1627-1656	29	18	9
182801863	35	26	*

* No se calcularon por encontrarse mal las escalas de los registros.

Los intervalos comprendidos de 1627 a 1656 y 1828 a - 1863 m. no se pudieron probar, a pesar de ser éstos los que -- mostraban mejores posibilidades de contener hidrocarburos comer-- cialmente explotables. A causa de lo anterior, se efectuó una -- prueba de producción que comprendía los intervalos 1587-1568 y -- 1524-1536 m., sin que fluyera, recuperándose por sondeo agua -- sulfurosa de 18,000 p.p.m. y P.H. 9, posteriormente se probó el -- inetervalo 1018-1058 m. sin que se manifestara la presencia de -- hidrocarburos, obteniéndose por sondas agua sulfurosa de 1,700 -- p.p.m. y P.H.

Excluyendo al Cretácico Inferior, acorde al estudio -- de las muestras de canal en el resto de la columna estratigráfi -- ca, solo se observó una manifestación comprendida en sedimentos -- del Cretácico Medio (Intervalo 563-567 m.) y consistente en pre -- sencia de asfalto seco en microfracturas.

Dentro de los sedimentos de edad Triásico-Jurásico, -- debido a la constitución de las rocas, no se observaron manifes -- taciones de hidrocarburos lo que corrobora con el informe rendi -- do por la International Biostratigraphers Incorporated, en el -- que se menciona lo siguiente:

"POTENCIAL DE ACUMULACION Y GENERACION".

No es acumulativa, posible generadora gas.

"Las areniscas no son potencialmente acumuladoras debido a su matriz calcárea y arcillosa, lo cual elimina la porosidad y permeabilidad, el potencial de acumulación de hidrocarburos deberían mejorarse significativamente en un ambiente de alta energía tales como costa, banco de arena, o canales donde la arcilla y limos se mantuvieron en suspensión o permitiendo a las arenas depositarse con sus granos en contacto con espacios de poros entre los granos.

El análisis del potencial generador de éstas muestras no fué requerido como parte de éste estudio, por lo que se determinó el contenido total del carbón orgánico o betúmen soluble. El índice de alteración térmica, sin embargo, es un medio para determinar si un intervalo en particular se encuentra en la etapa inmadura, madura o posterior de generación de hidrocarburos.

En las muestras de Trinitaria No. 2, los residuos orgánicos están fuertemente alterados, de color pardo oscuro a negro, y los palinofos requieren un fuerte tratamiento para poderse identificar.

Esto indica que, en el área del Trinitaria No. 2, los sedimentos inferiores a 3474 m. ya pasaron el estado en que pudieron generar aceite, aunque posiblemente podría ser generado

res de gas".

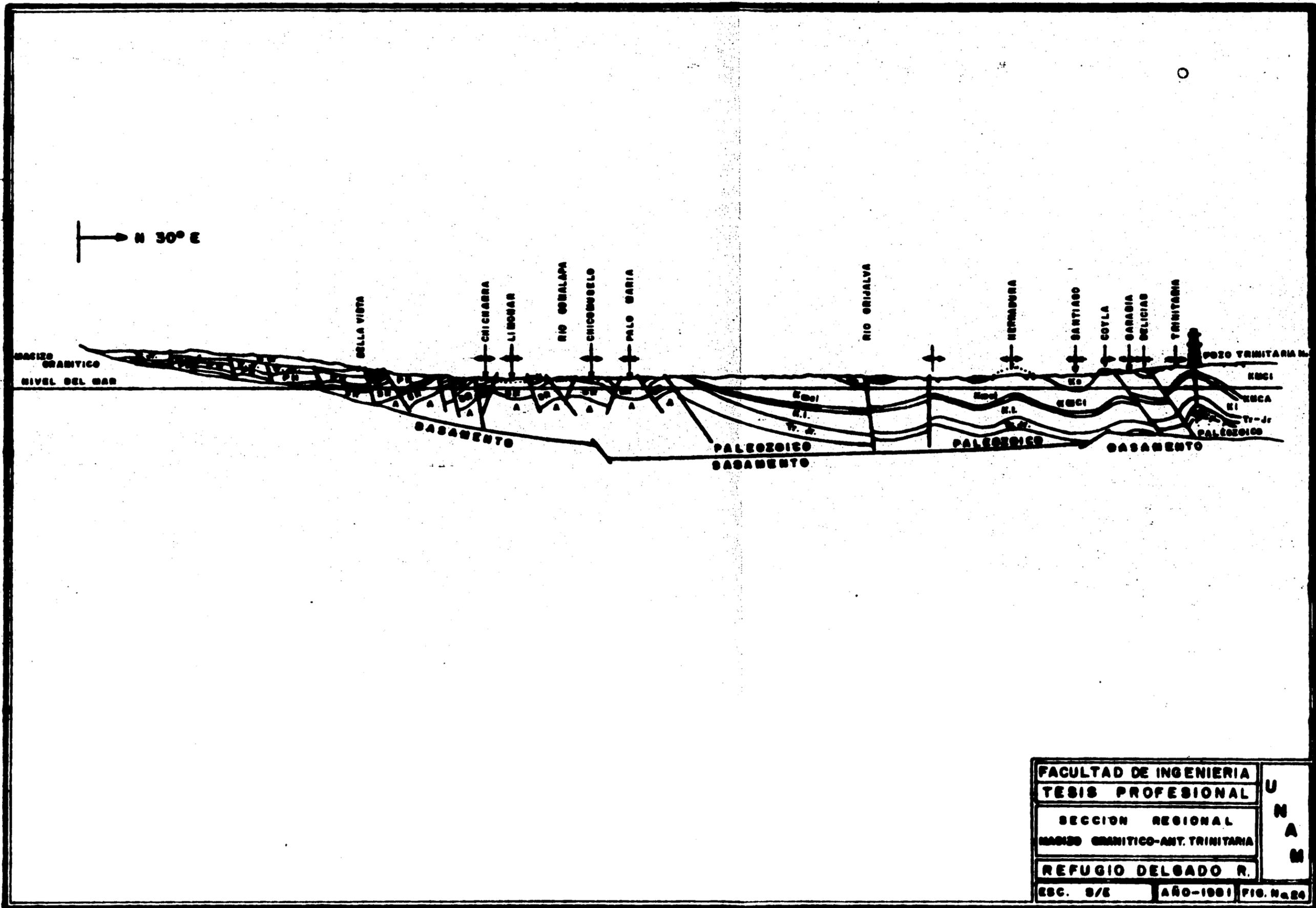
**Manifestaciones de gas y aceite en el pozo Trinitaria
No. 3.**

Las manifestaciones de hidrocarburos observados durante la perforación quedan confinados dentro de los sedimentos -- que constituyen el Cretácico Inferior, a continuación se consiguen las lecturas máximas de gas detectadas.

<u>PROF. MIS.</u>	<u>GAS LODO</u>	<u>GAS CORTE</u>	<u>FLUORESCENCIA</u>
1598	10- 6	80-60	Trazas amarillo claro
1686	16- 8	90-80	Huellas amarillo claro
1703	10- 4	34-20	" " "
1725	6- 0	36-20	Trazas " "
1751	20-14	36-30	" " "
1754	20-14	60-46	" " "
1833	16- 8	46-30	" " "
1182	16- 6	70-60	" " "
1887	16-10	46-40	" " "
1914	12- 4	40-30	" " "
1943	8- 0	6- 0	10 % " "
1960	8- 0	14- 0	" " "
2019	10- 2	34-20	" " "
2884	10- 4	54-50	" " "
2091	12- 4	30-20	" " "
2117	14- 8	40-32	" " "
2122	58-36	16- 6	" " "
2135	14- 8	40-30	" " "
2154	4- 0	60-52	" " "
2297	10- 4	28- 4	" " "

Asimismo, en los núcleos cortados se observaron estas manifestaciones.

<u>NUCLEO No.</u>	<u>INTERVALO</u>	<u>IMPREGNACION</u>
1	1540-1546 m.	Esporádicas manchas de aceite viscoso en <u>cuencas</u> .
2	2465.5-2474	Esporádicas manchas de aceite viscoso en <u>fracturas</u> .



VI.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

1.- En los pozos trinitaria Nos. 1 y 2 existen rocas que varían en edad del Triásico al Cretácico Medio.

2.- Las rocas generadoras encontradas en el área están incluidas en sedimentos del Jurásico Inferior-Triásico Superior, suprayacentes a la sal y subyacentes a los lechos rojos, en un cuerpo de lutitas y limolitas de ambiente lagunar a marino.

3.- Las rocas de mayores posibilidades de almacenar hidrocarburos son las dolomías que se encuentran intercaladas con anhidritas, ya que la alternancia de ambos sedimentos reúnen, características físicas favorables para formar receptáculos sellados.

4.- En la República de Guatemala se ha encontrado hidrocarburos en cantidades comerciales en la Formación Cobán -- del Cretácico Inferior, siendo este el objetivo de las actuales perforaciones en la Provincia de Fallas de Transcurrencia.

5.- En los pozos Trinitaria No. 1 y 2 la barrena atravesó los miembros Cintalapa, Cantelha y Trinitaria de la formación Sierra Madre del Cretácico; los lechos rojos de la Todos Santos del Jurásico y parte de la Formación Salina del Triási-

co.

6.- Los datos obtenidos de la perforación de los pozos Trinitaria No. 1 y 2 revelan que en la provincia geológica denominada "Sierra de Chiapas" existe un potente espesor de rocas sedimentarias marinas y depósitos de rocas sedimentarias -- continentales de regular espesor, de las primeras 2287 y 2429 m. en tanto que las segundas 850 y 1658 m. respectivamente.

7.- Como no se cortó todo el paquete de sal es probable que descansa sobre rocas metamórficas; como el caso del pozo Villa Allende No. 1 que atravesó 1365 m. de sal y después rocas metamórficas.

8.- Existen manifestaciones de hidrocarburos en los pozos Trinitaria No. 1 y 2 en sedimentos correspondientes al -- cretácico inf. no así para el Jurásico.

9.- La manifestación de hidrocarburos más importantes en los pozos Trinitaria No. 1 y 2, fuera los intervalos - - - 1115-1135 y 1015-1030 en los cuales se observa 50 a 80 % de - - aceite ligero, así como los intervalos comprendidos en 1527 a - 1657 y 1828 a 1863 del pozo trinitaria No. 2.

10.- En los intervalos antes mencionados se efectuaron pruebas de producción no siendo representativo su diagnósti-- co debido a la invasión de agua salada y agua sulfurosa.

11.- Se recomienda que se continúe perforando el pozo trinitaria No. 3 y que no se abandone al área.

12.- Perforar un mayor número de pozos de sondeo estratigráfico.

PLANOS E ILUSTRACIONES

Figuras No.	Título	Escala
1	Plano índice de localización	s/e
2	Plano de localización	1:800000
3	Plano Geológico	1:500000
4	Tabla estratigráfica Regional	s/e
5	Plano de correlación estratigráfica	Gráfica
6	Sección estratigráfica	s/e
7	Sección estratigráfica	s/e
8	Plano tectónico Regional	s/e
9	Plano tectónico local	s/e
10	Plano tectónico de Chiapas Centro América y el Caribe	s/e
11	Plano tectónico de la Sierra de Chiapas.	Gráfica
12	Evolución Geológica del Macizo Granítico de Chiapas.	s/e
13	Actitud Regional del Basemento	s/e
14	Paleogeografía del Pensilvánico Medio-Superior.	s/e
15	Paleogeografía del Pérmico Inferior Medio.	s/e
16	Paleogeografía del Triásico	Gráfica
17	Paleogeografía del Triásico Superior Jurásico Superior-Jurásico Medio.	Gráfica

Figuras No.	Título	Escala
18	Paleogeografía del Oxfordiano	Gráfica
19	Paleogeografía del Kimardgiano	Gráfica
20	Paleogeografía del Titoniano	Gráfica
21	Paleogeografía del Cretácico Inferior.	Gráfica
22	Paleogeografía del Cretácico Medio	Gráfica
23	Paleogeografía del Cretácico Superior.	Gráfica
24	Sección Regional del Macizo Gráfico de Chiapas-Anticlinal Trinitaria.	s/e

BIBLIOGRAFIA CITADA

- Buitrón Sánchez B.E. - Invertebrados (Crinoides y Bivalvia) del Pensilvánico de Chiapas.- Univ. Nal. México, Inst. Geología (1977).
- Buitrón Sánchez B.E. - (Bellerophon) Crassus Meek y Worthen (Mollusca, Gastropoda) en el Pérmico de Chiapas. Univ. Nal. México, Inst. Geología (1977).
- Del Alto R., Armando. - Informe final de los pozos Trinitaria No.s 2 y 3 Pemex Z.S. (1976 y 1978).
- Folk Robert, L. - 1969 Petrología de las rocas sedimentaria. Trad. Carmen Schlaefer.- Instituto de Geología U.N.A.M.
- Hernández G., Rosalfo. - "Levantamiento Geológico del área-La Concordia.- Chicomuselo, Chis". I.G.Z.S. 575 (secciones de detalle) 1975).
- Chirinos P., Federico. - "Levantamiento Geológico del área-Comitán-Trinitaria Chis". I.G.Z.S. 515 (detalle).
- Hernández G., Rosalfo. - "Paleogeografía del Paleozoico de Chiapas, México" Bol. Soc. Geol. - Mex. Vol. 25 P. 79-113 (1973).
- López R. Ernesto. - "Rocas Paleozoicas Marinas de México" Bol. Soc. Geol. Mex. Vol. 32.- P. 15-39 (1971).

- Krumbrein C.W. And. Sloss L.I..- 1969, Estratigrafía y Sedimentación. Trad. R. García D.
- Matus T. Rogers..- "Tesis Profesional" I.P.N. (1976).
- Olivera B. Manuel..- Informe final del pozo Trinitaria-
No. 1 Pemex Z.S. (1973).
- Sánchez M. de O., Rafael..- "Geología Petrolera de la Sierra -
de Chiapas" Bol. Asoc. Mex. Vol. 31
P. 67-97.
- Sánchez M. de O., Rafael..- Informe Geológico No. 581 PEMEX, -
Zona Sur. (1973).
- Sánchez M. de O. Rafael..- Informe Geológica área Suchiapa Cin-
talapa I. inédito PEMEX (1969).
- Sánchez M. de O. Rafael..- III Excursión Geológica al Sures-
te de México, Inédito PEMEX. (1978).
- Sánchez Toledo, Rafael..- "Tesis Profesional" I.P.N. (1980).
- Vélez S. Daniel..- Informe Geológico No. 735 Prospecto
"Tiziscao".
- V a r i o s ..- III Excursión Geológica al Sureste-
de México.
- Williams H. Turner y Gilbert CH..- 1968 Petrografía, Trad. J.M.
López Rubio Edit. C.E.C.S.A.