

r

Universidad Nacional Autónoma de México
FACULTAD DE INGENIERIA



**ESTUDIO GEOLOGICO ECONOMICO DEL
CAMPO RIO NUEVO, ESTADO DE
CHIAPAS, MEXICO.**

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO GEOLOGO
P R E S E N T A

GREGORIO CABALLERO HERNANDEZ

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.

TESIS CON FALLA DE ORIGEN

I N T R O D U C C I O N

CAPITULO I

GENERALIDADES

- a) Localización
- b) Centros de Población
- c) Vías de Comuni cación
- d) Economía del Area
- e) Antecedentes del Area
- f) Fisiografía e Hidrografía
- g) Clima y Vegetación
- h) Método de Trabajo

CAPITULO II

Estratigrafía

CAPITULO III

Geología Estructural

CAPITULO IV

Geología Histórica

CAPITULO V

Geología Económica

CAPITULO VI

Conclusiones y Recomendaciones

Planos e Ilustraciones

I N T R O D U C C I O N

Los estudios combinados de Geología del Subsuelo y de la Geofísica, especialmente la sismología, detectaron estructuras atractivas para el entrapamiento de hidrocarburos en sedimentos Terciarios, dichos estudios permitieron en el año de 1958 el descubrimiento de los campos Tupilco y Mecoacán, a los cuales en el transcurso del tiempo se han venido sumando los de Samaria, Carrizo, Platanal, Castarrical y otros. Todos estos campos producen actualmente en los sedimentos mencionados, los cuales durante esta primera etapa de producción, por las limitaciones que se tuvieron en las técnicas de exploración y de perforación constituyeron el único objetivo.

Al actualizarse la técnica de la exploración e incrementarse la perforación en nuevos campos en la Zona Sur se ha obtenido como resultado, el descubrimiento de nuevas estructuras atractivas para el entrapamiento de hidrocarburos en rocas carbonatadas del Mesozoico; encontrándose los campos Sitio Grande, Cactus, Sabancuy, Samaria Profundo y Río Nuevo, el estudio de este último es motivo del presente trabajo.

Estos campos son los mas prometedores hasta ahora encontrados, por ello, se ha centrado la atención en las áreas vecinas con la mira de encontrar condiciones Geológicas adecuadas para ubicar otras localizaciones en busca de nuevos yacimientos de hidrocarburos.

El campo Río Nuevo que forma parte de estos últi--

mos descubrimientos, tiene importancia fundamental desde el punto de vista económico petrolero, tanto en el volúmen de la producción obtenida como en las características de la roca productora cuya composición y edad son diferentes a las de las rocas que anteriormente venían produciendo en la zona Sur.

Con esto, Petróleos Mexicanos ha obtenido nuevas y amplias perspectivas hacia el desarrollo en su producción que involucra el crecimiento socio-económico del país y muy especialmente del Estado de Chiapas, al cual jurídicamente pertenece el campo Río Nuevo.

C A P I T U L O I

G E N E R A L I D A D E S .

A).- LOCALIZACION

El campo Río Nuevo se encuentra localizado al Suroeste de la Ciudad de Villahermosa Tabasco, a una distancia aproximada de 40 kilómetros y al Sureste del Municipio de Reforma, Chiapas, situado en la porción Norte del Estado. (ver plano de localización, Fig. 1).

Sus Colindancias son al Noreste con el Campo Lombarda y Mazateupa en perforación, al Noroeste con el Campo Cactus, al Sureste con el Campo Agave y al Suroeste con el Campo Sitio Grande.

Geológicamente se encuentra limitada esta área con la Cuenca de Comalcalco al Norte, por la Sierra de Chiapas al Sur, por la porción Sur de la Cuenca de Macuspana al Este y por la Cuenca Salina del Istmo al Oeste.

B).- CENTROS DE POBLACION

Los principales centros de población cercanos al área estudiada son las ciudades de Villahermosa, Tab. y la Reforma, Chis; la primera como capital del Estado cuenta aproximadamente con 400,000 habitantes y a la segunda se le calculan - -

12,000 habitantes aproximadamente. Dicha población está constituida principalmente por raza mestiza.

C).- VIAS DE COMUNICACION

Las vías de comunicación en términos generales son buenos, ya que se puede transitar en cualquier época del año y se puede viajar al área en estudio desde la Ciudad de Villahermosa, Tab., por los siguientes caminos.

Carretera Circuito del Golfo No. 184 vía Villahermosa-Coatzacoalcos que corre a todo lo largo del Estado de Tabasco; tomando la desviación hacia la carretera que une a Reforma Estación Juárez en el Estado de Chiapas y a un kilómetro de Reforma se llega a un camino de terracería de unos -- 1.0 kilómetros de longitud que llega al Campo Río Nuevo.

Carretera Villahermosa - Reforma - Estación Juárez, Chis., que une los campos Cactus, Sitio Grande y llega a un camino de terracería que une al Campo Río Nuevo.

D).- ECONOMIA DEL AREA

En forma general la economía del área está basada principalmente en la fuerza de trabajo que corresponde a la agricultura, ganadería y al comercio, siendo los cultivos más importantes el maíz, frijol, café, pimienta, mango, naranja, ajonjolí, etc., y la ganadería está representada por vacu-

nos, porcinos y caballar.

A las aves de corral se les ha prestado mayor interés ultimamente con la construcción de granjas y así, incrementar la producción para satisfacer las necesidades de la población flotante que emigra al área.

La pesca es una actividad para satisfacer las necesidades locales.

E).- ANTECEDENTES DEL AREA

A partir del descubrimiento de los campos Cactus y Sitio Grande en 1972, seguidos del Samaria Profundo en 1973, en el Norte de Chiapas y parte Central de Tabasco respectivamente, se incrementó la exploración en las áreas aledañas a ellos. Estas actividades se concentraron en la parte Oriental del alineamiento Sitio Grande - Cactus - Samaria, extendiéndose hasta el levantamiento de Jalpa por el Norte. Al mismo tiempo se incorporó la información disponible de la parte Oriente efectuándose una interpretación sismológica estructural del área apoyada en una reinterpretación gravimétrica y en la información de pozos, dando lugar al descubrimiento de otras estructuras igualmente atractivas entre las que se encuentra la estructura del Río Nuevo, misma que fué programada para la perforación del pozo Río Nuevo No. 1, con el objeto de alcanzar los sedimentos carbonatados del Cretácico y Jurásico.

Los trabajos previos que se consultaron para la reinterpretación del área, fueron informes inéditos siendo-

los mas importantes los que a continuación se mencionan.

- a).- El trabajo titulado "Area Reforma, Chis", -
realizado por P. Carterias y A. Stewart en -
1908.
- b).- La exploración practicada en el área de Re-
forma y San Francisco por F.R. Clark en - -
1910.
- c).- La compilación geológica del Distrito de Re
forma por Paul Waaver en 1924.
- d).- Las exploraciones y sondeos realizados por-
L.N. Bulman en 1928.

F).- FISIOGRAFIA E HIDROGRAFIA

Fisiográficamente el área forma parte de la-
Planicie Costera del Golfo de México, en terrenos correspondientes
a la Provincia Geológica de las cuencas Terciarias del Su--
reste, Subprovincia de Comalcalco, Tab., así como a las prime--
ras estribaciones de la Sierra de Chiapas. (Raisz 1959).

Los rasgos morfológicos del área en general -
pueden considerarse como terreno plano con pequeños lomerios -
de 10 a 50 metros de altura; sin embargo hacia el Sur - Suroes-
te estas elevaciones son más fuertes, llegando a tener hasta -
100 metros de altura, en las cercanías de Juárez Chiapas, cons-
tituidos generalmente por grava y arcilla posiblemente del - -

Plio-Pleistoceno. En estas áreas existen zonas pantanosas -- y lacustres. Hacia el Oriente del Río Teapa aparece otro lomerio de menos elevación, donde afloran de manera compleja -- las formaciones Terciarias, este lomerio concuerda con la tendencia estructural, conocido como alineamiento estructural -- Amate-Barrancas. Hacia el Norte se extiende la llanura del -- Golfo hasta encontrar los médanos de la zona litoral.

La red hidrográfica de la región tiene como arterias principales a los ríos Usumacinta y al Grijalva o -- Mezcalapa. Dichos ríos son los mas importantes que surcan el Suroeste de México. Solo se mencionará el Río Mezcalapa y -- sus afluentes debido a la relación que guarda con el área comprendida con el campo Río Nuevo.

El río Mezcalapa bordea por el Poniente y -- por el Norte del área de Reforma, Chis. El curso orientado -- de Sur a Norte que tiene el río al abandonar las estribacio-- nes montañosas de la Sierra de Chiapas, rápidamente cambia -- hacia el Este en el lugar llamado Nueva Zelandia, situado -- aproximadamente a 8 kilómetros al Sur del poblado de Cárdenas Tab. El Mezcalapa sigue su curso hacia el Este de la ciudad de Villahermosa donde empieza a desviarse hacia el Noreste y -- al unirse con los Ríos Chilapa y Usumacinta, adquiere una di-- rección hacia el Norte hasta desembocar al Golfo de México.

Las principales afluentes del Río Mezcalapa son los ríos Sayula Platanar, Pichucalco, Teapa o de la Sie--

rra, los que al llegar a la planicie costera en épocas de lluvia rebasan sus cauces e inundan la mayor parte de la planicie-Costera. Las aguas del río de la Sierra y Mezcalapa, se unen a 4 kilómetros de la ciudad de Villahermosa, en un lugar llamado-Las cruces para formar la Cuenca del Río Grijalva.

G).- CLIMA Y VEGETACION

El clima que prevalece en el área de estudio es el mismo que se observa en todo el Estado de Tabasco y es del tipo tropical lluvioso, con lluvias en la mayor parte del año. La precipitación media anual oscila entre los 1,500 mm. en la zona costera, hasta mas de 4,000 mm. en el frente de la Sierra de Chiapas, teniendo las precipitaciones máximas durante los meses de septiembre y octubre; la precipitación mínima durante los meses de marzo y abril acompañados por fuertes vientos del Norte. La temperatura media anual oscila entre los 18 C y los 34 C, registrándose las máximas temperaturas durante el verano.

Con lo que respecta a la vegetación predominan las de un medio tropical, teniendo partes pantanosas cubiertas por plantas acuáticas tales como el lirio y el camalote, mientras que en las porciones altas figuran pequeñas selvas, observándose arboles corpulentos destacando los siguientes.

AGUACATE

Persea gratissima

ANONA

Anona muricata

CACAO

Theobrom cacao

| | |
|----------------------|------------------------|
| <u>CASTAÑO</u> | <u>Castanea sativa</u> |
| <u>CEDRO</u> | <u>Cedrus libani</u> |
| <u>GUAYABO</u> | <u>Psidium guayaba</u> |
| <u>MANDARINO</u> | <u>Citrus nobilis</u> |
| <u>NARANJA DULCE</u> | <u>Citrus amara</u> |
| <u>PAPAYO</u> | <u>Carica papaya</u> |
| <u>PIMENTERO</u> | <u>Piper nigrum</u> |

H).- METODO DE TRABAJO

El método empleado en este trabajo es principalmente la utilización de información de geología del subsuelo para la interpretación del área, que consistió en la construcción de secciones estructurales incluyendo en su mayor parte los pozos perforados en el campo en estudio, así como de los campos aledaños tomándose en cuenta el estudio litológico y micropaleontológico de las muestras del canal y núcleos cortados.

La configuración sismológica del Cretácico, sirvió de apoyo a la construcción de las secciones estructurales utilizando los datos de los pozos y estas secciones a su vez, sirvieron para la configuración estructural.

C A P I T U L O I I

ESTRATIGRAFIA

La columna estratigráfica conocida en esta estructura, varía desde rocas de edad Jurásico Superior que son las mas antiguas, hasta sedimentos de la Formación Paraje Solo del Mioceno, que esta cubierta de materiales alterados producto del intemperismo y erosión de edad reciente (Fig. 2).

La secuencia del Campo Río Nuevo, se encuentra interrumpida por dos discordancias de carácter regional, ubicándose la primera entre los sedimentos de la Formación Paraje Solo y la serie de lutitas del Eoceno Inferior, la cual se identifica por una zona hematitizada que contiene fauna de los sedimentos subyacentes y por la ausencia de las formaciones miocénicas (Filisola, Concepción Superior, Concepción Inferior, Encanto y Depósito), así como la serie de lutitas del Oligoceno y Eoceno Superior y Medio. La segunda discordancia se sitúa entre los sedimentos lutíticos del Paleoceno y la serie de margas pardo rojizas del Cretácico Superior (Formación Méndez), esta discordancia se identifica por la presencia de brechas calcáreas en la base del Paleoceno con fauna de formaciones subyacentes, así como por el espesor variable de esta serie, el cual es mas potente hacia los flancos de la estructura.

A continuación se hace una descripción de la

columna geológica, atravesada en el Campo Río Nuevo, según el orden cronológico de depósito.

JURASICO SUPERIOR

La secuencia estratigráfica cortada en este periodo es de 452 metros y consiste de una alternancia de caliza dolomítica y dolomias de color pardo claro a oscuro, microcristalina, compacta, arcillosa y fracturada. Las cimas se determinaron por medio de los registros eléctricos al correlacionarlas con pozos en áreas vecinas tales como Sitio Grande - - 8, 82 y Cactus 3, 4, 42 y 63, Nispero 80, 88, 94, etc. fluctuando entre 4700-4750 m.

El contacto inferior de esta edad no se detectó debido a que no fué atravesado en su totalidad.

CRETACICO INFERIOR

Este periodo esta constituido en su parte superior por un cuerpo de dolomias pardo oscuro, muy arcillosa, microcristalina y compacta, con nódulos de pedernal diseminados irregularmente; hacia la parte media e inferior la dolomia se presenta de color gris claro a crema, microcristalina a cristalina, con fracturas selladas por calcita, con intercalaciones de caliza dolomítica, de color gris claro a crema, mi--

crocristalina arcillosa y compacta.

La cima se detectó por correlaciones eléctricas con los pozos anteriormente mencionados y se dió a la profundidad de 4198 m teniendo un espesor de 525 metros y sobryace a las rocas del Jurásico en aparente concordancia.

CRETACICO MEDIO

Estos sedimentos consisten principalmente de dolomías pardo claro a pardo oscuro por impregnación de aceite microcristalina a cristalina, ligeramente arcillosa, semidura y fracturada con escasos nódulos de pedernal diseminados.

La cima de éste período fué dada por el estudio litológico y petrográfico, además apoyada con las correlaciones de los registros eléctricos. Se le ha detectado un espesor que varía de 30 a 50 metros aproximadamente. Estos sedimentos subyacen en aparente concordancia con los sedimentos del Cretácico Superior. Aunque es posible que exista una discordancia debido a que el espesor varía con respecto a campos cercanos y no se consideró en el campo por la falta de evidencia para poder fijarla, sin embargo en campos vecinos si fué confirmada esta discordancia por la presencia de brechas de edad más antigua.

CRETACICO SUPERIOR

En el transcurso del estudio de este campo se subdividió la secuencia estratigráfica correspondiente a esta serie, en tres unidades equivalente litológicamente a las formaciones Agua Nueva, San Felipe y Méndez de la zona Norte. decidiéndose informalmente asignarles la misma denominación.

A continuación se describen las características litológicas más sobresalientes de estas formaciones.

FORMACION AGUA NUEVA

Está constituida por una caliza de color gris claro a crema y pardo claro a oscuro, arcillosa, criptocristalina a microcristalina con nódulos de pedernal gris ahumado.

La cima de esta formación fué identificada por el estudio litológico y micropaleontológico de las muestras de canal cortadas, su profundidad fructúa de 4050 a 4150 m y el espesor es de aproximadamente 80 a 85 m. el cual varía de acuerdo a la disposición en que se atravesase la estructura.

A esta formación le subyacen en contacto aparentemente concordante los sedimentos del Cretácico Medio el cual se marcó por la presencia de las dolomias descritas.

Su contacto paleontológico se determinó me-

diante la aparición de las siguientes especies.

Marginotruncana concavata

Marginotruncana helvática

Marginotruncana renzi

FORMACION SAN FELIPE

Está constituida principalmente por cuerpos de caliza gris claro a gris verdoso, arcillosas y bentoníticas de estratificación delgada y de textura microcristalina, interstratificadas con delgadas capas de lutita bentonítica gris-verdosa y de bentonita verde. Hacia la parte inferior los cuerpos de bentonita son más frecuentes y constituyen una magnífica capa clave por encontrarse en toda el área, y por su expresión inconfundible en los registros geofísicos.

El espesor cortado en esta estructura es del orden de los 135 metros y le sobreyacen normalmente a la Formación Agua Nueva. Su edad se determinó con los siguientes fósiles.

Marginotruncanas fornicata

Marginotruncanas sigali

Marginotruncanas ervética

FORMACION MENDEZ

Esta formación está constituida por una serie de margas pardo rojizas suaves a semiduras con intercalaciones de lutitas de color verde obscura a verde claro.

El espesor cortado en esta estructura es de 197 metros y le sobreyacen normalmente a la Formación San Felipe, pero en su parte superior, el depósito arcillocalcáreo que la caracteriza, se interrumpe bruscamente, marcándose esta interrupción con una brecha de la base del Paleoceno indicativa de las últimas pulsaciones de la Revolución Laramide. Su contacto paleontológico se determinó por la presencia de:

Globotruncanas cónica

Globotruncanas calcarata

Globotruncanas arca

P A L E O C E N O

Estos sedimentos consisten principalmente de lutitas de color gris claro a gris obscuro, ligeramente laminares y compactas, con intercalaciones de brechas calcáreas de color pardo claro a crema, las que hacen variar su espesor.

Los sedimentos de esta edad se encuentran distribuidos casi uniformemente en el área, con cierta tendencia al adelgazamiento hacia el sur, sin llegar al grado de acu

ñamiento que manifiesta la columna del Cretácico Superior. -
Su espesor es de aproximadamente 412 metros.

La cima y la edad se dió por la presencia de
los fósiles característicos tales como:

Globorotalia velascoensis

Globorotalia pseudomenardii

Globorotalia angulata

Estos sedimentos descansan discordantemente
sobre la Formación Méndez, siendo notable este contacto por es-
tar en la base de un cuerpo de brechas constituido por fragmen-
tos de caliza pardo claro a crema con abundante fauna del Cretá-
cico Superior (Maestrichtiano), incluidos en una matriz de mar-
ga gris verdosa.

Este contacto se ha considerado discordante-
y en esta posición por la omisión de la columna del Maestrich-
tiano, ya que abajo del cuerpo de brechas son de edad Campania-
no Superior.

E O C E N O .

Está constituido principalmente por una se--
cuencia de lutitas de color gris claro a oscuro, compactas, -
con intercalaciones de arenisca de color gris claro de grano -
fino y cementadas con material calcáreo.

El espesor de estos sedimentos en esta área-
es del orden de los 240 metros salvo en los flancos donde es -

mayor y llega a medir hasta 300 metros. Por efecto de una discordancia regional que omite la parte superior de estos sedimentos arcillosos, hacen que rocas del Mioceno Paraje Solo descansen discordantemente sobre ellos.

Esta discordancia es angular y muy notoria en las secciones sismológicas del área, por ser una superficie que separa las capas plegadas del Eoceno, de las del Mioceno Superior que no reflejan el plegamiento. Su rumbo en general es Norte Sur y su buzamiento al Oriente, con echado promedio de 15°.

La edad y cima de estos sedimentos se dió por la presencia de los siguientes fósiles.

Hantkenina aragonensis

Globorotalia aragonensis

Globorotalia aequa

MIOCENO - FORMACION PARAJE SOLO

Esta formación consiste principalmente de arenas y lutitas las cuales varían en espesor, las primeras son de color gris claro de grano grueso, medio y fino, cuarcíferas, así como intercalaciones de gravilla y arenisca de color gris claro a pardo claro, fina y cementada por material calcáreo; las lutitas son de color gris claro a oscuro y gris verdoso, suaves a plásticas y generalmente poco compactas. Se

presenta en la base de esta formación cuerpos arenosos con impregnación de hidrocarburos y además presenta en su totalidad un alto contenido de moluscos silicificados.

La edad asignada a esta formación es el Mioceno Superior de acuerdo al estudio litológico y al micro y macro paleontológico de las muestras de canal, su espesor es de 3050 metros.

A esta formación le subyacen los sedimentos del Eoceno en contacto discordante y es marcado por la ausencia de los sedimentos del Mioceno Superior (F. Filisola), Mioceno Medio (F. Concepción Superior y Concepción Inferior), Mioceno Inferior (F. Encanto y Depósito), y Oligoceno.

C A P I T U L O I I I

GEOLOGIA ESTRUCTURAL.

Con la información existente, Aguayo et al (1979), resumió la historia Orogénica del área en dos eventos importantes: el primero que se suscitó a partir del Cretácico Medio hasta el Paleoceno estando representado por la Orogenia Laramide, la cual plegó y falló al área, con movimientos tangenciales provenientes del SW, y el segundo evento que empezó en el Mioceno y culminó en el Plioceno, siendo conocido este como Orogenia Cascadiana, que plegó y dislocó mas intensamente las rocas ya deformadas.

Salas y López (1951, P. 42) Contreras (1958 P. 207) y otros autores, consideran que el primer evento fué la causa de la formación de la Sierra Madre de Chiapas, y el segundo evento plegó y falló aún más a las rocas previamente deformadas. De acuerdo a estos postulados, los esfuerzos principales provinieron del SW y crearon estructuras anticlinales y sinclinales orientadas NW-SE y a su vez, fueron afectadas por fallas secundarias cuya orientación es NW-SE. Acevedo (1952), concluye que los grandes movimientos Orogénicos Laramídicos principiaron al finalizar el Cretácico Superior, lo cual ocasionó que la provincia salina del Istmo se hundiera, y al mismo tiempo - -

que las rocas del frente de la Sierra Madre de Chiapas se plegaran (según este autor), al final del Mioceno o principios del Plioceno.

Este campo está ubicado en una estructura anticlinal de tipo cómica que forma parte de un alineamiento estructural orientado NW-SE y paralelos a las estructuras de Cactus-Sitio Grande, tiene una longitud a lo largo de su eje mayor de 6.5 km y teniendo de eje menor una longitud de 3.5 km formando una superficie de 24 km².

Esta estructura queda alojada dentro de un amplio bloque estructural bajo, al NE del campo Sitio Grande y cuenta con la presencia de dos sistemas de fallas, uno es paralelo al eje mayor y otro es transversal a él. Estas fallas son del tipo normal e inversa y su salto vertical es variable desde 30 hasta 300 m.

El cierre estructural lo proporciona el buzamiento normal de las capas hacia los flancos y el efecto combinado de los dos sistemas de fallas que afectan la estructura, seccionándola en bloques con cierre de diferente magnitud. El yacimiento en promedio tiene un cierre de 500 m.

COMENTARIO DE LA POSICION ESTRUCTURAL DE LOS BLOQUES

Este campo para su estudio se dividió en cuatro bloques, los cuales fueron designados como A.B.C. y D, partiendo de Norte a Sur y son los que a continuación se describen (fig. 3).

BLOQUE A.

Se localiza al Norte de la estructura limitado por dos fallas, una de tipo inverso la f2 y otra de tipo normal la fVII, adopta una forma alargada con una orientación NW--SE y es cortado por la parte SE con el alto de la falla normal fXXV, es muy importante por que presenta condiciones favorables para el entrapamiento de hidrocarburos por ser un bloque independiente y tiene una superficie de 7.6 km².

BLOQUE B.

Se ubica en la culminación de la estructura, siendo sus límites los altos de las fallas normales concurrentes fVII y fXII y al Noroeste el bajo de la falla inversa f7, considerando que el pozo No.44, está afectado en la cima del Cretácico-Superior por la falla No. XII. Económicamente este bloque es el -- más importante por que en él se localiza el pozo descubridor de la estructura y su perspectiva de producción tanto en el Mesozoico como en el Terciario son muy favorables y tiene una superficie de 4.5 km².

BLOQUE C.

Se encuentra localizado en el centro de la estructura con un ligero alargamiento hacia el Sur-Este, siendo sus

límites los bloques B y D, con el bajo de la falla fXII y el alto de la falla fVIII respectivamente, y limitando hacia el Suroeste el alto de la falla fXXV. Este bloque tiene importancia económica favorable ya que conjuga las condiciones para el entrapamiento de hidrocarburos en pequeña escala porque se hace más profundo hacia el Sureste. Tiene una superficie de aproximadamente 6 km^2 .

BLOQUE D.

Este bloque está ubicado en la parte Sur de la estructura, se encuentra limitado por dos fallas que se unen en el extremo Noroeste, estas son el bajo de la falla normal fV III, y el bajo de la falla inversa f7, se encuentra además cortado por dos fallas transversales de tipo normal fIX, y fX, debido a lo profundo de la estructura este bloque carece de importancia económica y tiene una superficie de aproximadamente 4.5 km^2 .

COMENTARIO DE SECCIONES

SECCION 1.- (Fig. No. 4)

Esta sección está orientada NE-SW, con una longitud de 6 km. aproximadamente, es perpendicular a la estruc

tura y atraviesa los campos Sitio Grande (pozo No. 63) y Río Nuevo (pozos Nos. 64, 52, 41 y 33 localización), está afectada por cinco fallas de las cuales una es inversa, la f7 y cuatro son normales fIV, fVIII, fXI y fVIII y para su interpretación se utilizaron como base los datos obtenidos de sismología de reflexión, comprobándose estos con la información obtenida de la perforación de los pozos citados.

FALLA No. 7

Falla de tipo inversa orientada NW-SE y con buzamiento hacia el Suroeste, del límite a los campos Sitio Grande y Río Nuevo, corta a los sedimentos del Jurásico hasta la discordancia que se encuentra en la base de la formación Paraje Solo, tiene un salto vertical de aproximadamente 200 m, en su construcción se basó en los datos obtenidos de sismología de reflexión

FALLA No. IV

Esta falla es de tipo normal localizada en el Campo Sitio Grande, presentando una orientación NW-SE con buzamiento hacia el Noreste, tiene un salto vertical aproximadamente de 50 metros.

FALLA No. VIII.

Falla de tipo normal orientada paralela a la estructura es decir NW-SE con salto vertical de 100 metros aproximadamente, es importante por que coloca en un alto estructural al bloque.

FALLA No. IX.

Falla normal orientada con buzamiento hacia el Sur, está situada entre los pozos Río Nuevo 64 y Río Nuevo I sin afectar a ninguno, tiene un salto vertical de 200 m aproximadamente, para su construcción se basó en los datos obtenidos de sismología de reflexión.

FALLA No. VII.

Esta falla está orientada paralela a la estructura, es decir NW-SE con buzamiento hacia el Noreste, tiene un salto vertical aproximado de 200 metros, afecta al Río Nuevo No. 41 no cortando al Cretácico Medio.

SECCION No. 2. (Fig. No. 5)

Esta sección de longitud de 3 km, está orien

tada paralela a la estructura, pasa por los pozos Río Nuevo 32, 42, 1 y 62 con separación entre ellos de un kilómetro de longitud, corta a dos fallas normales la fVII y la fXII que corren a lo largo de los sedimentos del Jurásico hasta la discordancia - que se situá en la base de la formación Paraje Solo y los sedimentos del Eoceno. Estas fallas ya fueron descritas anteriormente.

SECCION No. 3 (Fig. No. 6)

Esta sección de tipo regional que no se ilustra en el plano geológico está orientada NW-SE y tiene una longitud de 12.5 km. ilustra los rasgos estructurales que existen entre los campos Cactus, Río Nuevo y Tepate haciendo notar las discordancias de carácter regional que afectan el área, así como las fallas principales existentes en este corte longitudinal. De estas fallas la No. XIII, VII, XXV y XLIX son de tipo normal y con buzamiento hacia el Noreste y la No. 7 es de tipo inverso y con buzamiento al Sureste.

C A P I T U L O I V

GEOLOGIA HISTORICA.

Para poder definir tentativamente la historia Geológica del área y el marco tectónico que prevaleció y controló las condiciones batimétricas y sedimentológicas de las rocas en esta región, se tomaron los estudios efectuados en los campos Cactus, Sitio Grande y Nispero, vecinos al área en estudio y se tomó como base los trabajos realizados por Toledo, 1976, Montes de Oca, 1976 y Gonzáles Pech, 1977; los cuales consideraron que esta vasta superficie constituía una gran plataforma en el Jurásico desde el Calloviano hasta fines del Kimmeridgiano la cual reguló los sedimentos carbonatados en aguas someras de alta energía.

A principios del Jurásico Superior Tithoniano esta gran plataforma quedó sumergida por efectos de una transgresión de los mares que culminó con el depósito de sedimentos arcillosos con fauna característica de esta edad y de un ambiente de cuenca, comprobándose lo anterior en el Campo Sitio Grande en los pozos 8 y 82, que atravesaron sedimentos del Tithoniano donde se cortó una mudstone arcilloso con faunas tales como Saccocoma Lombardia Angulata y Saccocoma Lombardia Archinoidea que son características del ambiente descrito. Estas mismas condiciones ambientales prevalecieron durante el depósi-

to de los sedimentos arcillosos del Cretácico Inferior ya que la cuenca permaneció en condiciones estables, solo con pequeñas variaciones batimétricas deducido esto por los sedimentos depositados.

En el Cretácico Medio con el inicio de las primeras pulsaciones de la Orogenia Laramide el área sufrió un leve levantamiento dando lugar a los depósitos de sedimentos de margen de cuenca, siendo mas intenso este levantamiento en otras áreas, como sucede en la parte Sur Oeste donde se han encontrado sedimentos típicos de un ambiente de plataforma.

Los sedimentos mencionados anteriormente de la columna estratigráfica fueron dolomitizados posteriormente a la depositación, por medio de la sustitución de iones de calcio por magnesio disuelto en el agua marina y que migró a través de fracturas y fallas ocasionadas por los movimientos tectónicos que afectaron al área. Por otra parte cabe mencionar que debido a lo complejo del fenómeno, no se ha podido determinar la edad en que ocurrió este remplazamiento.

A fines del Cretácico Medio e inicio del Superior los efectos de la Revolución Laramide se hacen mas intensos ocasionando con ello una subsidencia del área y consecuentemente el depósito de los sedimentos calcareo-arcillosos de las formaciones equivalentes a Agua Nueva, San Felipe y Méndez del Cretácico Superior. En cambio hacia la parte Sur Occidental del área, a fines del Cretácico Superior los efectos fueron mas intensos, originando con ello un levantamiento pronunciado que al ser erosionada esta parte originó una discordancia de carac-

ter regional y como consecuencia del depósito de brechas de--
edad Cretácica en la base del Paleoceno.

A partir del Paleoceno cambia abruptamente--
el tipo de sedimentación que de calcárea pasa a ser de terrige--
nos como consecuencia de la actividad tectónica que plegó el -
área, primero durante una pulsación laramídica y después en un
evento ocurrido en el Mioceno que es la pulsación Cascadiana.

Sobre esta brecha basal del Paleoceno se acu--
muló una columna de sedimentos de lutitas con escasas y delga--
das intercalaciones de arena ocasionadas por una regresión len--
ta de los mares; prevaleciendo las mismas condiciones hasta fi--
nes del Oligoceno.

A principios del Mioceno Inferior los mares--
sufren continuas oscilaciones en cuanto a regresiones y trans--
gresiones continuas para dar paso al depósito de las alternan--
cias de areniscas y lutitas de la formación Depósito y Encanto
del Mioceno Inferior y Medio en su parte basal.

En el Mioceno Medio el área sufrió los efec--
tos de la Orogenia Cascadiana que plegó, fracturó y falló nue--
vamente el área, originando con ello un levantamiento que a su
vez impidió que las Formaciones Concepción Inferior y Superior
no se depositaran, y además ocasionó la erosión de las forma--
ciones Encanto, Depósito y los sedimentos del Oligoceno, origi--
nando con esto la discordancia que se sitúa entre los sedimen--
tos de la Formación Paraje Solo y de los sedimentos del Eoce--
no.

A fines del Mioceno Medio y principios del Superior el área sufrió un reacomodamiento, sufriendo un basculamiento hacia el sur. Este a medida que se depositaban los sedimentos de la Formación Paraje Solo en un ambiente lagunar-mixto con un alto contenido de moluscos.

La fuente de origen de estos sedimentos continentales, fue aportada posiblemente, de las áreas positivas formadas por rocas graníticas y volcánicas que, pudieron constituir el macizo de Chiapas, el cual fué erosionado activamente a consecuencia de haber quedado expuesto a la acción tectónica que se llevó a efecto en ese período.

C A P I T U L O V

GEOLOGIA ECONOMICA

La explotación de este Campo ha contribuido a la economía del país de tal manera que a la fecha reviste gran importancia petrolera en el Distrito de Comalcalco.

Los hidrocarburos se encuentran depositados en rocas de diferente edad, principalmente en calizas y dolomías del Cretácico Inferior y Cretácico Medio y probablemente en la base del Cretácico Superior. Por otra parte se presentan en rocas del Terciario, algunos pequeños cuerpos que se pueden considerar como potencialmente productores de hidrocarburos.

Siendo de gran interés conocer como se encuentran emplazados los hidrocarburos en este campo se describirán las rocas generadoras, las almacenadoras y las que actúan como sello para conservar estos hidrocarburos.

ROCA GENERADORA

La distribución geográfica de los ambientes de depósito durante el Jurásico Superior (Tithoniano), tiene gran importancia económica y se puede considerar de primer orden ya que aparentemente fueron las rocas generadoras del gran

volúmen de aceite encontrados en la región de Villahermosa, depositándose en este tiempo los espesores potentes de sedimentos arcillo-calcáreos y un alto contenido de materia orgánica que se conservaron bajo condiciones reductoras y posteriormente por temperatura y presiones adecuadas fueron capaces de generar hidrocarburos.

Una vez formados estos hidrocarburos migraron a las rocas almacenantes a través de cambios de porosidad y permeabilidad primaria, así como fracturas y fallas.

ROCA ALMACENADORA

El yacimiento de este campo se encuentra emplazando en rocas dolomitizadas del Cretácico Inferior y Medio según se ha conocido a través de los pozos en explotación y del análisis de registros geofísicos, estas rocas sirven de magníficos receptáculos por su porosidad y permeabilidad elevada para la acumulación comercial de hidrocarburos. Por otra parte se tienen permeabilidades en arenas del Mioceno.

Estas dolomias cretácicas presentan porosidades intercristalinas y en fracturas, donde se encuentran alojados los hidrocarburos. Se les ha calculado una porosidad -- promedio entre 5 y 6 por ciento, teniendo una saturación de -- agua que varía entre 19 y 26 por ciento. El aceite es de una densidad de 0.852 gr/cc a 20° C.

La sección impregnada en el Cretácico es de 456 m observándose el nivel de agua aceite a 4600 m aproximadamente.

En cuanto al Terciario se han calculado algunos espesores de arenas con porosidad que fluctúa entre 17 y 23 por ciento y con una saturación de agua variable entre 18 y 33 por ciento, observándose posibilidades para el almacenamiento de hidrocarburos.

A continuación se enlistan los valores obtenidos de porosidad y saturación de agua de los registros geofísicos analizados.

C R E T A C I C O

| <u>FORMACION</u> | <u>INTERVALO</u> | <u>h(m)</u> | <u>ϕ</u> | <u>Sw</u> | <u>PREDICCION</u> |
|------------------|------------------|-------------|--------------------------|-----------|-------------------|
| Cret. Medio | 4144-4153 | 9 | 0.09 | 0.13 | Aceite |
| Cret. Medio | 4153-4170 | 17 | 0.05 | 0.16 | Aceite |
| Cret. Medio | 4170-4186 | 16 | 0.04 | 0.22 | Aceite |
| Cret. Medio | 4186-4200 | 14 | 0.04 | 0.24 | Aceite |
| Cret. Inferior | 4200-4205 | 5 | 0.07 | 0.25 | Aceite |
| Cret. Inferior | 4209-4218 | 9 | 0.04 | 0.24 | Aceite |
| Cret. Inferior | 4250-4267 | 17 | 0.05 | 0.20 | Aceite |
| Cret. Inferior | 4267-4292 | 25 | 0.05 | 0.20 | Aceite |
| Cret. Inferior | 4292-4310 | 18 | 0.04 | 0.23 | Aceite |
| Cret. Inferior | 4310-4332 | 22 | 0.03 | 0.23 | Aceite y agua |
| Cret. Inferior | 4332-4373 | 41 | 0.03 | 0.27 | Aceite y agua |
| Cret. Inferior | 4373-4387 | 9 | 0.03 | 0.28 | Aceite y agua |
| Cret. Inferior | 4387-4405 | 18 | 0.03 | 0.28 | Aceite y agua |
| Cret. Inferior | 4405-4466 | 61 | 0.03 | 0.27 | Aceite y agua |
| Cret. Inferior | 4466-4480 | 24 | 0.03 | 0.27 | Aceite y agua |
| Cret. Inferior | 4480-4502 | 28 | 0.03 | 0.28 | Aceite y agua |
| Cret. Inferior | 4502-4515 | 13 | 0.03 | 0.29 | Aceite y agua |
| Cret. Inferior | 4515-4550 | 35 | 0.03 | 0.27 | Aceite y agua |
| Cret. Inferior | 4550-4571 | 21 | 0.04 | 0.30 | Aceite y agua |
| Cret. Inferior | 4571-4580 | 9 | 0.04 | 0.30 | Aceite y agua |
| Cret. Inferior | 4580-4614 | - | 0.03 | 0.35 | Agua |
| Cret. Inferior | 4614-4637 | - | 0.03 | 0.34 | Agua |

| <u>FORMACION</u> | <u>INTERVALO</u> | <u>h(m)</u> | <u>β</u> | <u>Sw</u> | <u>PREDICCIÓN</u> |
|------------------|------------------|-------------|---------------------------|-----------|-------------------|
| Cret. Inferior | 4637-4648 | - | 0.03 | 0.34 | Agua |
| Cret. Inferior | 4648-4662 | - | 0.03 | 0.32 | Agua |
| Cret. Inferior | 4662-4725 | - | 0.03 | 0.31 | Agua |
| Cret. Inferior | 4725-4762 | - | 0.03 | 0.47 | Agua |
| Cret. Inferior | 4762-4775 | - | 0.04 | 0.31 | Agua |

T E R C I A R I O

| <u>FORMACION</u> | <u>INTERVALO</u> | <u>h(m)</u> | <u>β</u> | <u>Sw</u> | <u>PREDICCIÓN</u> |
|------------------|------------------|-------------|---------------------------|-----------|-------------------|
| Paraje Solo | 2903-2912 | 9 | 0.22 | 0.33 | Aceite |
| Paraje Solo | 2928-2931 | 3 | 0.19 | 0.29 | Aceite |
| Paraje Solo | 2953-2961 | 8 | 0.17 | 0.21 | Aceite |
| Paraje Solo | 2984-2987 | 3 | 0.18 | 0.27 | Aceite |
| Paraje Solo | 3015-3019 | 4 | 0.22 | 0.25 | Aceite |
| Paraje Solo | 3025-3027 | 2 | 0.23 | 0.18 | Aceite |

ROCA SELLO.

La roca más importante para detener el paso de los fluidos, la constituyen aquella con un alto contenido de material arcilloso o material fino, tal es el caso de la roca - sello del yacimiento Cretácico, que forma el mudstone arcilloso de la Formación Agua Nueva y el mudstone bentonítico de la For-

mación San Felipe.

En cuanto al Terciario el sello de las arenas lo constituyen las lutitas de esa misma formación.

Este campo contiene 6 pozos perforados de los cuales 4 son productores, los Nos. 62, 52, 41 y 44, pendiente de terminación el No. 32 y en terminación el No. 31. La producción diaria alcanzada en este campo es de 27,000 barriles por día.

C A P I T U L O VI

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1.- Por estudios litológicos de las muestras, tanto de canal como núcleos, en el área de estudio se tiene una columna actualmente formada por rocas que van del Jurásico Superior Tithoniano al Mioceno Superior Formación Paraje Solo.

2.- La secuencia estratigráfica se encuentra interrumpida por dos discordancias de carácter regional, la primera tuvo su efecto entre los sedimentos de la Formación Paraje Solo y la serie de lutitas del Eoceno y la otra se sitúa en la base del Paleoceno y la cima del Cretácico Superior. Por otra parte existe la posibilidad de una tercera discordancia entre los sedimentos del Cretácico Superior y Medio, detectada en -- ciertas áreas, pero en ésta no fué posible fijarla por efectos de la dolomitización.

3.- Desde el punto de vista tectónico el -- área fue afectada por los eventos: el primero constituido por -- la Orogenia Laramide que se originó a partir del Cretácico Me-- dio y finalizó su actividad hasta el Paleoceno, trayendo como -- consecuencia el plegamiento y fallamiento de la región. El se-- gundo representado por la Orogenia Cascadiana, que se inició en

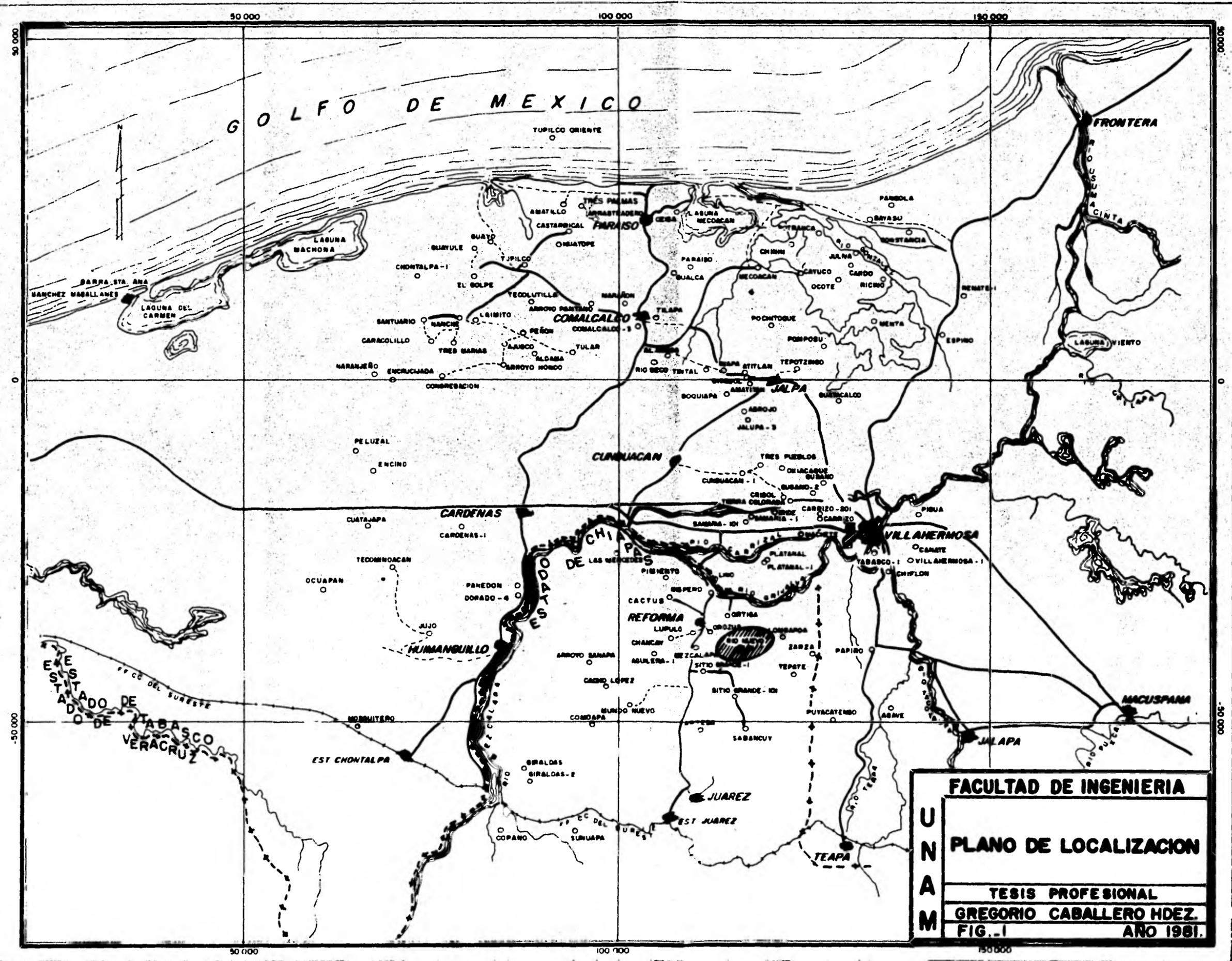
Mioceno y culminó en el Plioceno, afectando aún mas al área.

4.- Desde el punto de vista estructural el campo Río Nuevo está dividido en cuatro bloques, limitado por fallas de tipo normal e inverso.

5.- Por lo que respecta a lo económico los sedimentos almacenadores son del Cretácico Medio e Inferior, teniendo un tirante impregnado de 456 m., observándose el nivel agua aceite a 4,600 m de profundidad b.n.m. además, en los sedimentos del Terciario se localizan intervalos arenosos con impregnación de hidrocarburos.

6.- Por lo anterior se recomienda continuar el desarrollo del campo hacia la parte Noroeste y Sureste, que abarca los bloques A,B, y C. En el A, las localizaciones 33 y 53 y en el B, la localización 54 y en el último bloque la localización 72.

7.- Quedan como potencialmente petrolíferas las arenas impregnadas del Terciario para ponerlas en producción en el futuro.



FACULTAD DE INGENIERIA

U N A M

PLANO DE LOCALIZACION

TESIS PROFESIONAL

GREGORIO CABALLERO HDEZ.

FIG. I **AÑO 1981.**

TABLA ESTRATIGRAFICA

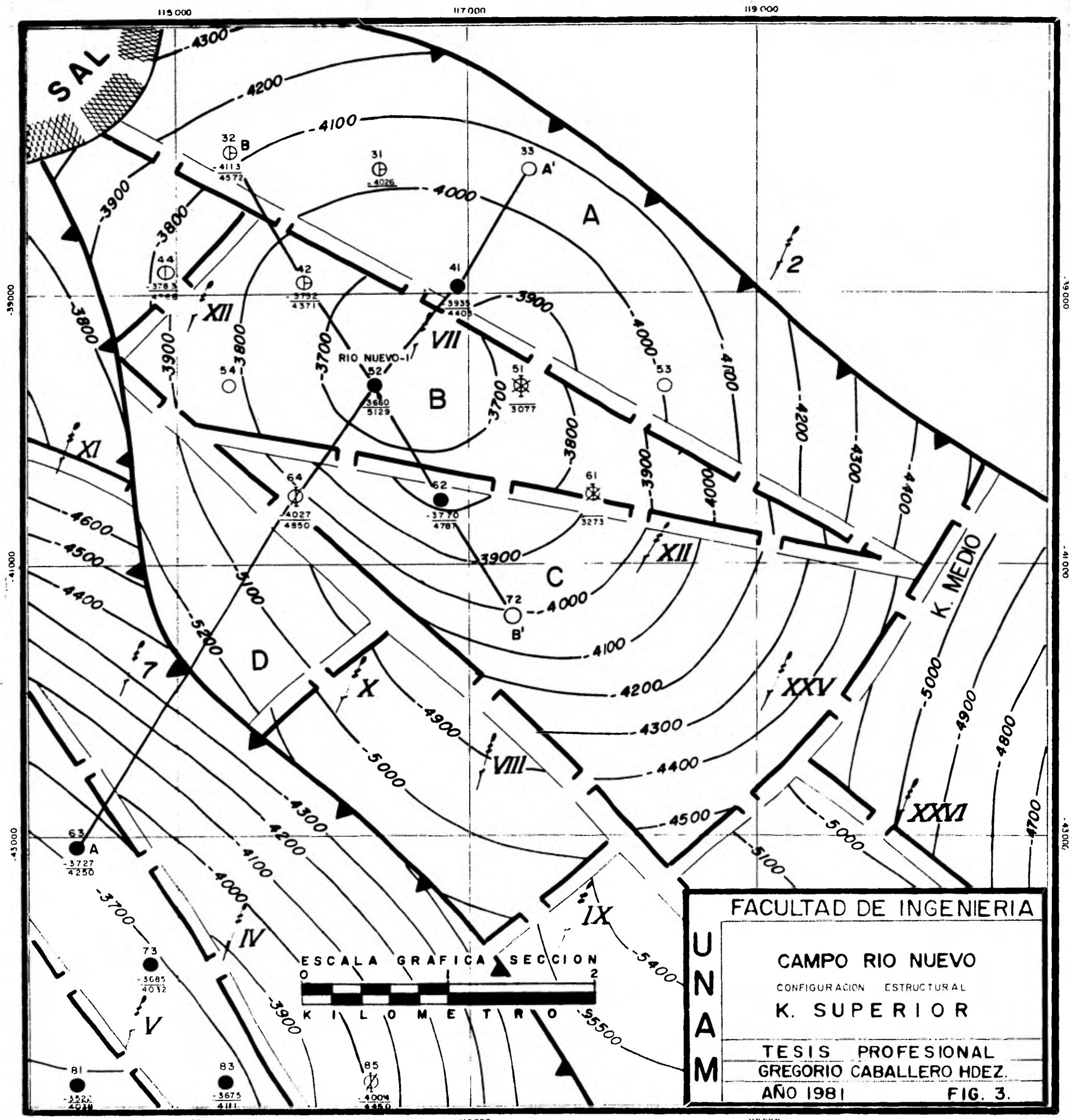
| | | UNIDADES GEOCRONOLOGICAS | | LITOESTRATIGRAFICAS | CRONOESTRATIGRAFICAS LITOESTRATIGRAFICAS | | | |
|------------|---------------|--------------------------|--------------|--|--|--------------|----------|--------|
| ERA | PERIODO | EPOCA | EDAD | CUENCA SALINAS DEL ISTMO | CAMPO RIO NUEVO | CAMPO CACTUS | | |
| CENOZOICO | TERTIARIO | RECIENTE | | RECIENTE | RECIENTE | RECIENTE | | |
| | | PLEISTOCENO | | | | | | |
| | | PLIOCENO | ASTIANO | ACALAPA | | | | |
| | | | PLAISANSIANO | CEDRAL AGUEGUESQUITE PARAJE SOLO | | | | |
| | | MIOCENO | SUPERIOR | SAHELVIANO | FILISOLA Equiv. FILISOLA | | | |
| | | | | VINDOVONIANO | CONCEPCION SUPERIOR | | | |
| | | | INFERIOR | BURDIGALIANO | CONCEPCION INFERIOR | | | |
| | | | | AQUITIANO | ENCANTO | | | |
| | | OLIGOCENO | SUPERIOR | CHATIANO | DEPOSITO | | | |
| | | | MEDIO | RUPELIANO | LA LAJA | | | |
| | | | INFERIOR | LATTORFIANO | | | | |
| | | EOCENO | SUPERIOR | PRIABONIANO | LUTITAS | | EOCENO | |
| | | | MEDIO | LUTECIANO | S/N | | | |
| | | | INFERIOR | YPRESIANO | | | | |
| | | | | LANDENIANO | LUTITAS | | | |
| | | MEDIO | MONTIANO | S/N | | | | |
| | | INFERIOR | DANIANO | | | | | |
| | | MESOZOICO | CRETACICO | SUPERIOR | MAESTRICHTIANO | MENDEZ | | MENDEZ |
| | | | | | CAMPANIANO | BRECHA LOMAS | | |
| | | | | | SANTONIANO | SIERRA MADRE | | |
| CONIACIANO | AGUA NUEVA | | | | AGUA NUEVA | | | |
| MEDIO | TURONIANO | | | | | | | |
| | CENOMANIANO | | | | | | | |
| INFERIOR | NEOCOMIANO | | | ALBIANO | CALIZAS CHINAMECA | | DOLOMIAS | |
| | | | | APTIANO | | | | |
| | | | | BARREMIANO | | | | |
| | | | | HAUTERIVIANO | | | | |
| | | | | VALANGINIANO | | | | |
| | | | | BERRIASIANO | | | | |
| TITHONIANO | | | | | J. SUPERIOR | | | |
| SUPERIOR | KIMMERIDGIANO | | | | | TODOS SANTOS | | |
| | OXFORDIANO | (Lechos Rojos) | | | | | | |
| | CALLOVIANO | | | | | | | |
| MEDIO | BATONIANO | SAL | | SIN DATOS | | | | |
| | BAJOCIANO | | | | | | | |

NOTA: S/N = SIN NOMBRE

* = EQUIVALENTE FORMACION

AUSENTE

FIG. - 2



FACULTAD DE INGENIERIA

UNAM

CAMPO RIO NUEVO

CONFIGURACION ESTRUCTURAL

K. SUPERIOR

TESIS PROFESIONAL

GREGORIO CABALLERO HDEZ.

AÑO 1981

FIG. 3.

ESCALA GRAFICA SECCION



K I L O M E T R O

SITIO GRANDE -63

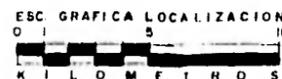
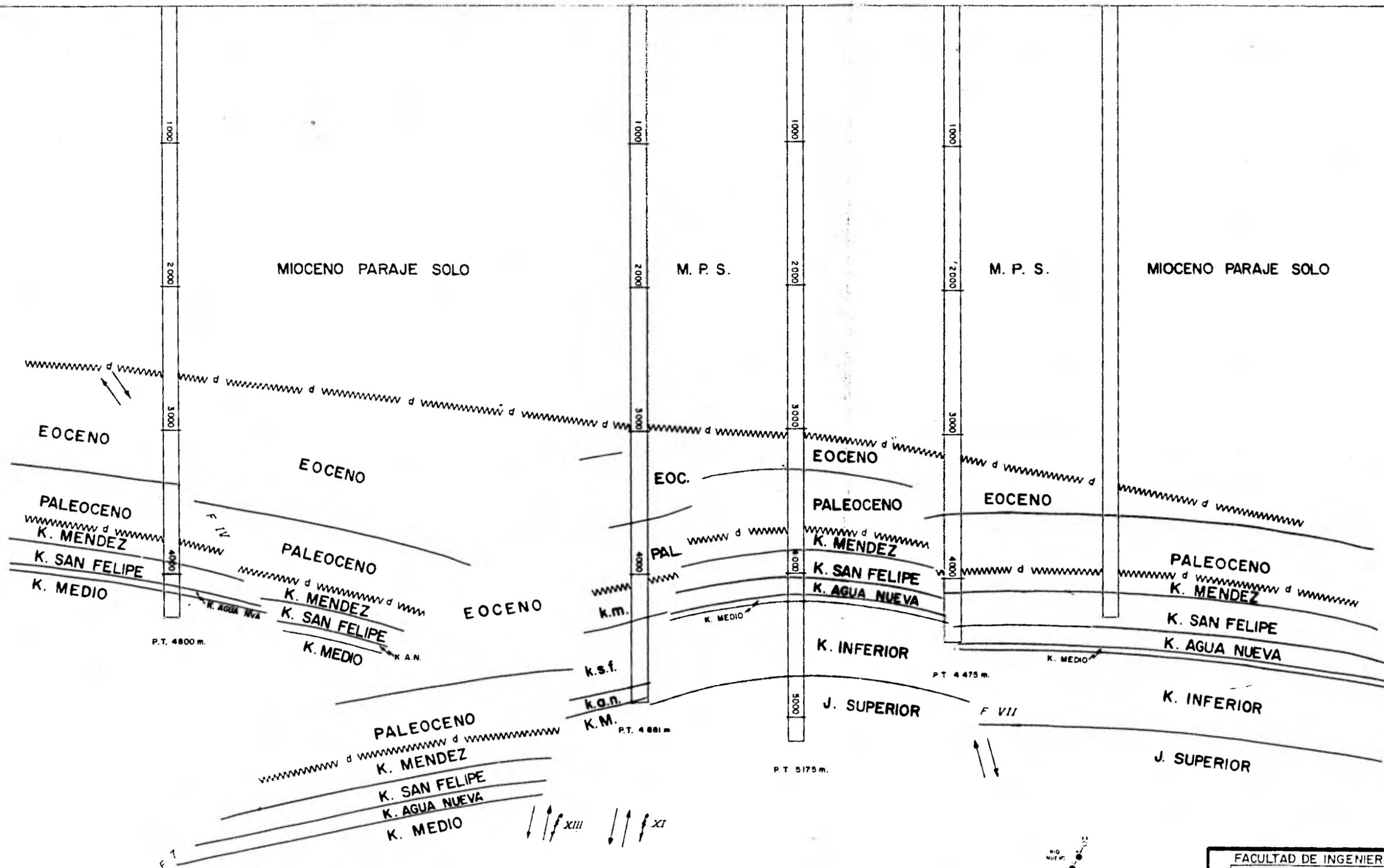
RIO NUEVO

64

1

41

33



FACULTAD DE INGENIERIA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CARLOS

SECCION ESTRUCTURAL A-1 ENTRE LOS POZOS

SITIO GDE -63- RIO NUEVO-44-1-41

LOC. - 33

TESIS PROFESIONAL

GREGORIO CABALLEPO DEZ

AÑO 1981 FIG. 4

32

M. N. 28.198 m.



42

M. N. 29.218 m.



1

M. N. 42.438 m.



62

M. N. 28.344 m.



NIVEL DFL MAR

NIVEL DEL MAR

M. PARAJE SOLO

M. PARAJE SOLO

M. PARAJE SOLO

EOCENO

EOCENO

EOCENO

PALEOCENO

PALEOCENO

PALEOCENO

K. m.

K. s.f.

K. s.f.

K. s.f.

K. a.n.

K. a.n.

K. a.n.

K. MEDIO

K. MEDIO

K. INFERIOR

K. INFERIOR

J. SUPERIOR

J. SUPERIOR

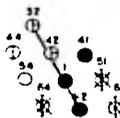
P.T. 4600 m.

P.T. 4815 m.

P.T. 5175 m.

F VII

F XII



FACULTAD DE INGENIERIA

SECCION ESTRUCTURAL B B ENTRE LOS POZOS

RIO NUEVO-32-42-1-62

TESIS PROFESIONAL

GREGORIO CABALLERO HDEZ.

AÑO 1981.

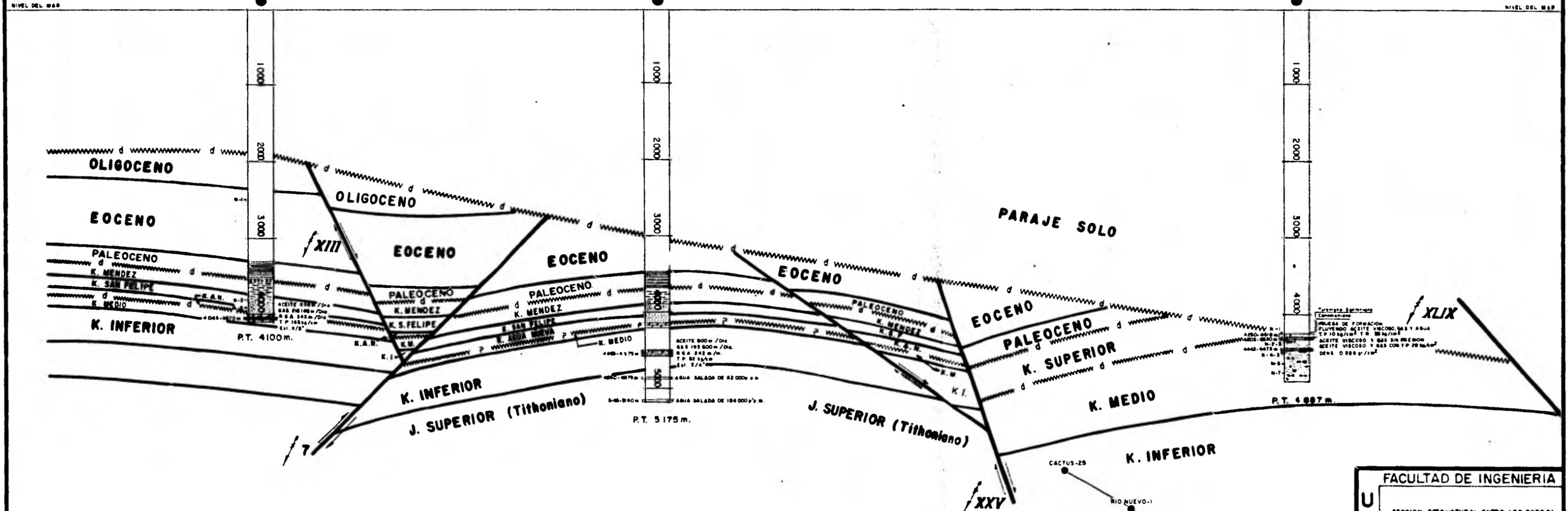
FIG. 5

U
N
A
M

CACTUS-25
M.R. 20 944

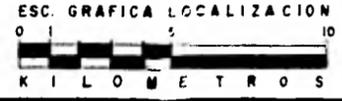
RIO NUEVO-I
M.R. 15 484

TEPATE-I
M.R. 10 944



LEYENDA

| | | | |
|--|----------|--|------------|
| | LUTITA | | BRECHA |
| | MARGAS | | MUDSTONE |
| | DOLOMIAS | | MACRESTONE |



FACULTAD DE INGENIERIA
UNAM

SECCION ESTRUCTURAL ENTRE LOS POZOS:
CACTUS-25-RIO NUEVO-I-TEPATE-I

TESIS PROFESIONAL
GREGORIO CABALLERO HDEZ
AÑO 1981 FIG 6

- 8.- PETTIJHON F. J. 1970 Rocas Sedimentarias, -
Ediciones "Eudeba" --
Buenos Aires.
- 9.- R. M. STAINFORTH 1975 Cenozoic Planktonic Fo-
raminiferal Zonation -
and Characteristics of
Index Forms.
- 10.- SANCHEZ MONTES DE OCA 1976 Geología del Area Mari-
RAFAEL na de Campeche (Pemex).
- 11.- TOLEDO TOLEDO MANUEL 1976 Estudio Geológico del-
Area Reforma (Pemex).