

17
28/04



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE INGENIERIA

**“ ESTUDIO GEOLOGICO - ESTRUCTURAL DE
LA PORCION ORIENTAL DE ARAMBERRI,
NUEVO LEON ”**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO GEOLOGO

P R E S E N T A:

Melvin Arturo Pintado Cabrales



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 está 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.

I N D I C E

	Página	
I.	Introducción	3
I.1	Objetivos del Estudio	5
I.2	Método de Trabajo	5
I.3	Trabajos Previos	7
I.4	Localización y Extensión de Área	9
I.5	Vías de Acceso y Comunicación	11
II.	Fisiografía	13
II.1	Situación Fisiográfica	13
II.2	Hidrografía	14
II.3	Orografía	16
II.4	Geomorfología	17
III.	Secuencia Estratigráfica	19
III.1	Rocas Pre-triásicas	19
III.2	Formación Huizachal	23
III.3	Formación Olvido	25
III.4	Formación La Casita	27
III.5	Formación Taraises	29
III.6	Formación Tamaulipas Inferior	31
III.7	Formación La Peña	33
III.8	Formación Tamaulipas Superior	35
III.9	Formación Agua Nueva	37
III.10	Formación San Felipe	39
III.11	Lutita Méndez	40
III.12	Formación El Abra	42

	Página	
III.13	Formación Ahuichila	44
III.14	Sistema Cuaternario	46
IV.	Análisis Estructural	48
IV.1	Relación Estructural del Alóctono de la Curvatura de Monterrey, con el área de Aramberri, N.L. y Las Plataformas de Valle San Luis Potosí, y de Coahuila, Sección B-B').	58
IV.1.a	Sección (A-A'), Sierra Mesa El Rayo-Sierra Ventana.	55
IV.1.b	Sección (C-C'), Sierra La Lagunita - Sierra Las Cautivas.	58
IV.2	Mecanismos de la Deformación.	60
IV.3	Relación de los Esfuerzos.	61
IV.4	Profundidad de la Deformación.	62
IV.5	Origen (o causa) de los esfuerzos.	62
IV.6	Naturaleza del material sujeto a deformación.	63
V.	Evolución Tectónica.	65
V.1	Cronología Tectónica.	79
V.2	Historia Sedimentaria	85

A N E X O S

MAPA GEOLOGICO.

I. INTRODUCCION :

El presente trabajo se realizó alrededor del poblado de Aramberri, N.L., correspondiendo a las hojas topográficas (G114C87 y G14C88) del Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática y abarca una superficie aproximada de 702 km².

Inicialmente se elaboró un plano fotogeológico conteniendo la cartografía a semi-detalle. Posteriormente se realizó el reconocimiento de campo elaborando así el plano geológico a detalle.

En el capítulo III se expone la secuencia estratigráfica predominante en el área de estudio. Con base a la litología y contenido fosilífero de cada formación se dedujo su ambiente de depósito.

En el capítulo IV se describen ampliamente las estructuras y la relación que guardan una con otras y sus características geométricas principales.

En el capítulo V se plantea la tectónica global, asociándola a la tectónica de placas, para explicar así los eventos tectónicos ocurridos en la Sierra Madre Oriental.

El propósito esencial de esta tesis es precisar la existencia de la continuación del alóctono de la Curvatura de Monterrey (Napa de Parras según Tardy et al., 1975), en la región de Aramberri, N.L., así como también determinar las causas y efectos que provocaron el cabalga -- miento de la secuencia marina mesozoica sobre la Plataforma de Valles San Luis Potosí. Con apoyo en la geología y en las estructuras existentes, se realizó la interpretación tectónica del área.

Esta tesis se elaboró con la intención de que los resultados alcanzados sirvan de referencia para estudios posteriores en el área.

I.1 Objetivos del estudio:

Los objetivos principales de esta tesis son presentar una descripción geológica detallada de la zona, así - como determinar, con el estudio de las estructuras de la Sierra Madre Oriental, la continuación de la traza del frente del alóctono de la Curvatura de Monterrey, e interpretar los eventos tectónicos que deformaron - y cabalgaron las estructuras. Para lograr los objetivos anteriores se partió del análisis de los siguientes aspectos:

- Reconocimiento estratigráfico y cartográfico del -- área.

- Elaboración de un mapa geológico.

- El análisis de los estilos de plegamiento y sus características geométricas principales.

- Levantamientos de secciones estructurales.

- El estudio de las condiciones tectónicas del área a partir del análisis estructural.

I.2 Método de trabajo:

En particular en éste estudio geológico de detalle se -

siguieron tres etapas consecutivas de investigación que determinaron el procedimiento de trabajo para la realización de la presente tesis.

Investigación y recopilación (primera etapa).

En ésta primera fase se recurrió a los principales organismos que poseen información geológica de toda la República Mexicana: Instituto de Geología, Petróleos Mexicanos, Instituto Mexicano del Petróleo y la Biblioteca de la Facultad de Ingeniería, donde se investigó y recopiló toda la información existente publicada.

En base a planos y fotografías aéreas 1: 50 000 en blanco y negro, se realizó la fotointerpretación preliminar y la elaboración del plano fotogeológico, también preliminar.

Trabajo de campo (segunda etapa).

El trabajo de campo consistió en la verificación de cada una de las unidades litoestratigráficas que afloran en el área. Se realizaron caminamientos por los sitios de mayor interés y se colectaron en total veinte muestras. Toda la información fué vaciada en el plano base a escala 1:50, - 000 indicándose en él los sitios de muestreo, ejes de estructuras y contactos formacionales.

Interpretación y análisis de datos (tercera etapa).

En base a toda la información reunida en gabinete y campo, se procedió a escribir la presente tesis. En ella se plantea la cartografía geológica, secciones estructurales y la columna estratigráfica del área, con la cual se interpretó el ambiente de depósito de cada unidad litológica.

I.3 Trabajos previos:

La atrayente importancia de los problemas estructurales de la Sierra Madre Oriental, relacionada con la tectónica de placas, ha sido objeto de diversas investigaciones de carácter científico y económico. En relación a lo anterior citaré los trabajos que aportaron datos importantes para la realización de éste estudio y que fueron realizados en áreas cercanas.

M. Tardy, J.F. Longoria, J. Martínez-Reyes, L.M. Mitre S, M. Patiño A, R. Padilla y S y C. Ramírez R. (1975), realizaron un estudio general sobre la estructura de la Sierra Madre Oriental: la Aloctonía del Conjunto Cadena Alta-Altiplano Central, entre Torreón, Coah. y San Luis Potosí, México. En el cuál se muestra que el conjunto Cadena Alta Altiplano Central (Napas de Parras) cabalga en dirección del Cratón Norteamericano sobre zonas más

externas como son: Las plataformas, de Coahuila, Valle-San Luis Potosí y la Cuenca del Golfo Ancestral de México.

R.J. Padilla y Sánchez (1978), realizó un trabajo de -- cartografía regional en la porción comprendida entre Linares-Galeana-San Roberto, Estado de Nuevo León, donde se pudo reconocer las siguientes fases tectónicas del -- "Ciclo Geotectónico Mexicano (Ciclo Alpino)": Fase cimbraria, fase laramídica (Paleoceno), fase miocénica (?), y fase plio-cuaternaria. Concluye de acuerdo con Tardy y Colegas(1975), que en el área de estudio la "serie mesozoica parrense" se encuentra cabalgando a la "serie mesozoica sabinense". Existen también trabajos regionales como es el Mullerried (1944,1946), que elaboró la -- carta geológica del Estado de Nuevo Leon, donde menciona la existencia de un basamento metamórfico Pre-Triásico. Díaz en 1951, realizó un trabajo de cartografía y -- reconocimiento geológico en el área comprendida entre -- Linares-Galeana-San Roberto-Estado de Nuevo León. Ricardo J. Padilla y Sánchez, cartografió la geología y -- estratigrafía (Cretácico Superior), del límite Suroeste -- del Estado de Nuevo León. Se consultó el bosquejo geológico de la zona norte realizado en el seminario sobre -- exploración Petrolera (I.M.P.) en esta publicación discuten la estratigrafía de la zona norte (Anticlinorio -- Huizachal-Peregrina). José Carrillo Bravo (1971), estu-

dió "La plataforma Valles-San Luis Potosí" donde comenta que es un gran segmento de rocas Precámbricas, Paleozoica y Triásicas, plegadas y falladas, sobre el cual se depositaron una secuencia delgada de sedimentos marinos del Jurásico Superior y potentes secciones de rocas evaporíticas y calizas de tipo post-arrecifal, secciones del Cretácico Inferior, Medio y Superior. Robert Mixon, (1962). realizó un estudio geológico regional en área de Aramberri donde menciona la existencia de un basamento metamórfico Pre-triásico.

I.4 Localización y Extensión:

El área de investigación comprende las apretadas estructuras de la Sierra Madre Oriental, al sureste del Estado de Nuevo León. Los límites del área estudiada son: - al norte el paralelo 24° 15' latitud norte, al sur el paralelo 24° 00' latitud sur, al oriente el meridiano -- 99° 35' longitud este Greenwich y al poniente el meridiano 99° 50' longitud oeste Greenwich (Figura 1).

La extensión es aproximada de 702 km², donde el 90% corresponden a sierras y el 10% a zonas bajas.

Para cubrir la cartografía de la zona se utilizaron los mapas G14C87 y G14C88 del Instituto Nacional de Estadística

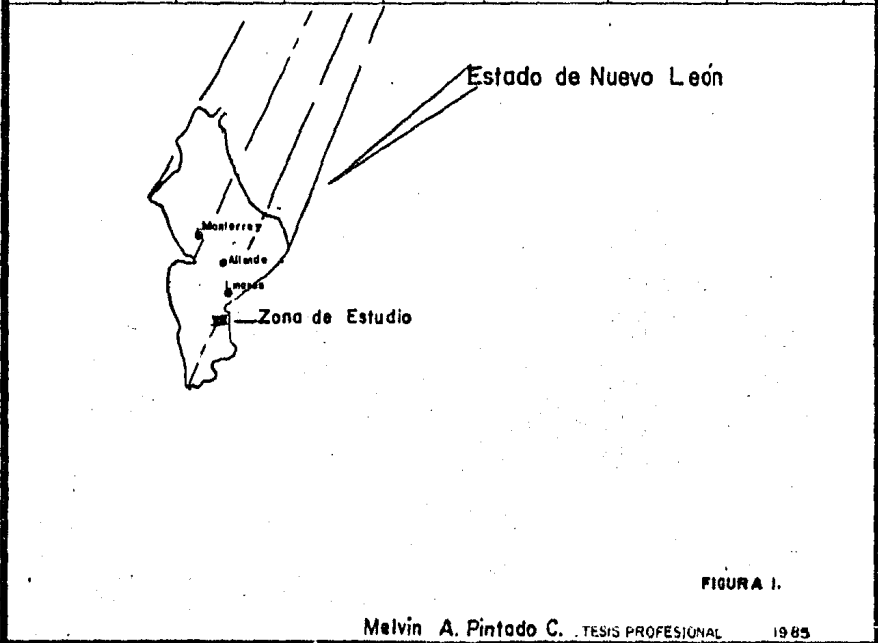
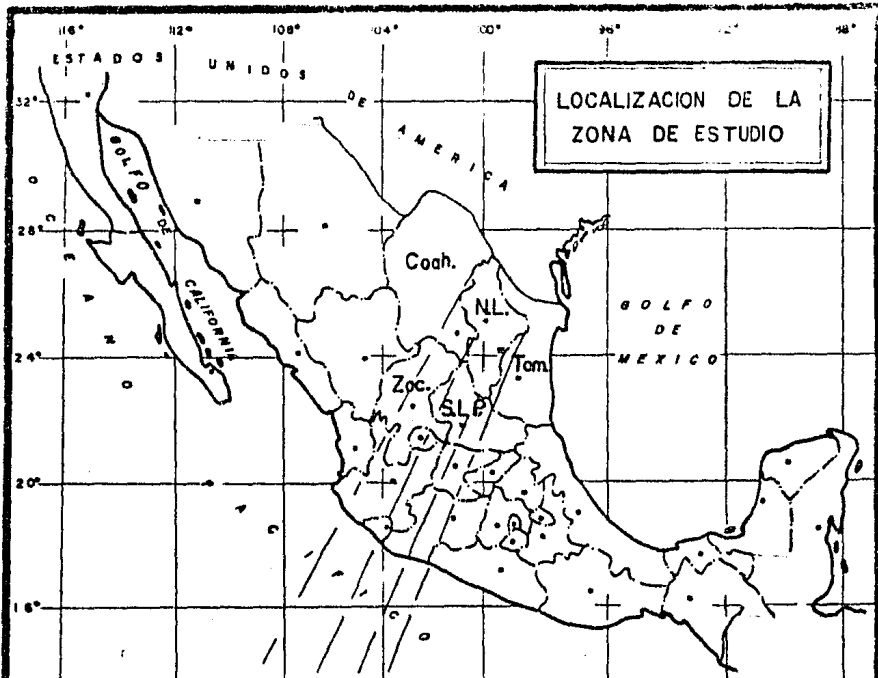


FIGURA 1.

Geografía e Informática (Ver Mapa Geológico).

I.5 Vías de acceso y comunicaciones:

Las principales vías de acceso a la zona son: al poniente la carretera Federal núm. 57 que une a Matehuala con Saltillo, en Matehuala se toma la carretera núm. 61 que liga con el municipio de Linares.

Las distancias recorridas son: de Matehuala-Dr. Arroyo 48 km, Dr. Arroyo-La Escondida 55 km, la Escondida-Aramberri 14 km. Al oriente la carretera Federal núm. 85 -- que une Ciudad Victoria con Linares, de Linares a Aramberri hay 208 km. (Figura 3).

C R O Q U I S D E L O C A L I Z A C I O N

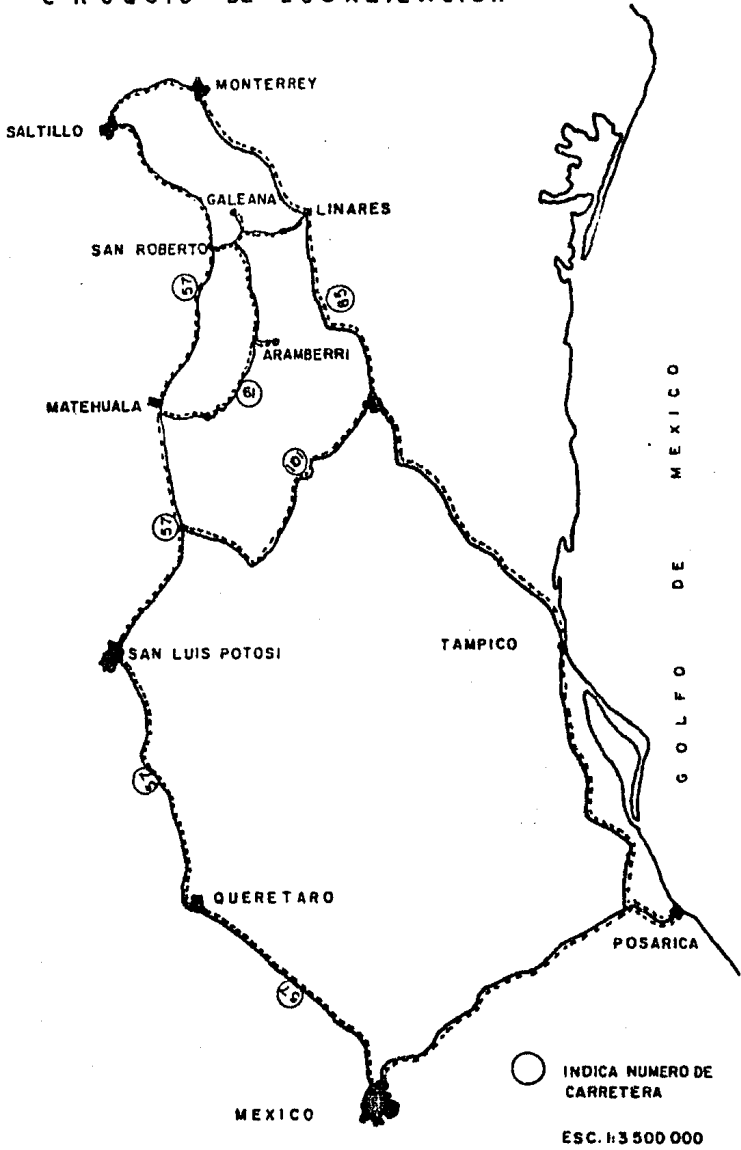


FIGURA 3.

II. Fisiografía

Existe una estrecha relación entre la fisiografía y la geomorfología, por lo que es necesario definir las para poder hablar de cada una de ellas.

La geomorfología es el estudio de todas las formas que constituyen el relieve de la superficie terrestre, desde el punto de vista de su origen y de sus relaciones mutuas, la cual depende de tres factores: estructura geológica, procesos de erosión y etapas de desarrollo en que se encuentra el área.

Una provincia fisiográfica se define como una o varias estructuras genéticamente relacionadas que abarcan una extensión geográfica con características comunes de relieve, en la que han actuado los mismos agentes de erosión distribuidos con cierta uniformidad.

II.1 Situación Fisiográfica:

De acuerdo a la división de provincias fisiográficas de la República Mexicana hecha por Erwin Raisz (1964) el área estudiada corresponde a la provincia de la Sierra Madre Oriental, específicamente en la subprovincia de las Sierras Altas. La Curvatura de Monterrey coincide -

parcialmente con la región de la Cadena Alta-Altiplano Central definido por Tardy y colegas (1975), como un -- conjunto continuo que forma una curvatura convexa hacia el noroeste entre Torreón, Coahuila y Aramberri, Nuevo Leon, el cual separa a las plataformas de Coahuila y Valles-San Luis Potosí. Del lado cóncavo la Cadena Alta se une insensiblemente a la porción oriental sedimentaria del Altiplano Central Mexicano que también es parte de la Sierra Madre Oriental y de la Mesa Central. (Figura 4).

II.2 Hidrografía:

En el área de estudio existe una corriente permanente que corre por la cuenca del Río Blanco, el cual nace al SE del poblado de Zaragoza. Esta corriente principal cavó su cauce en una zona de fuerte disección producto de la tectónica del Mioceno, la que finalmente labró una red de drenaje de tipo dendrítico y rectangular.

El Río Blanco, delimita su cuenca al oeste, por el parteaguas formado por la parte alta de la Sierra la Laguna y al este por la misma Sierra. Al NW-NE, el parteaguas, lo forman, la Sierra Mesa El Rayo, Sierra Las Tunas y El Nacimiento.

Finalmente la corriente del Río Blanco drena hacia la -

PROVINCIAS FISIOGRAFICAS
 SEGUN ERWIN RAISZ, 1964
 WILLIAM HUMPHREY, 1956

MODIFICADO POR:
 CAMPO I Y II, F. I.
 MELCHOR OCAMPO- CUENCAME, 1977

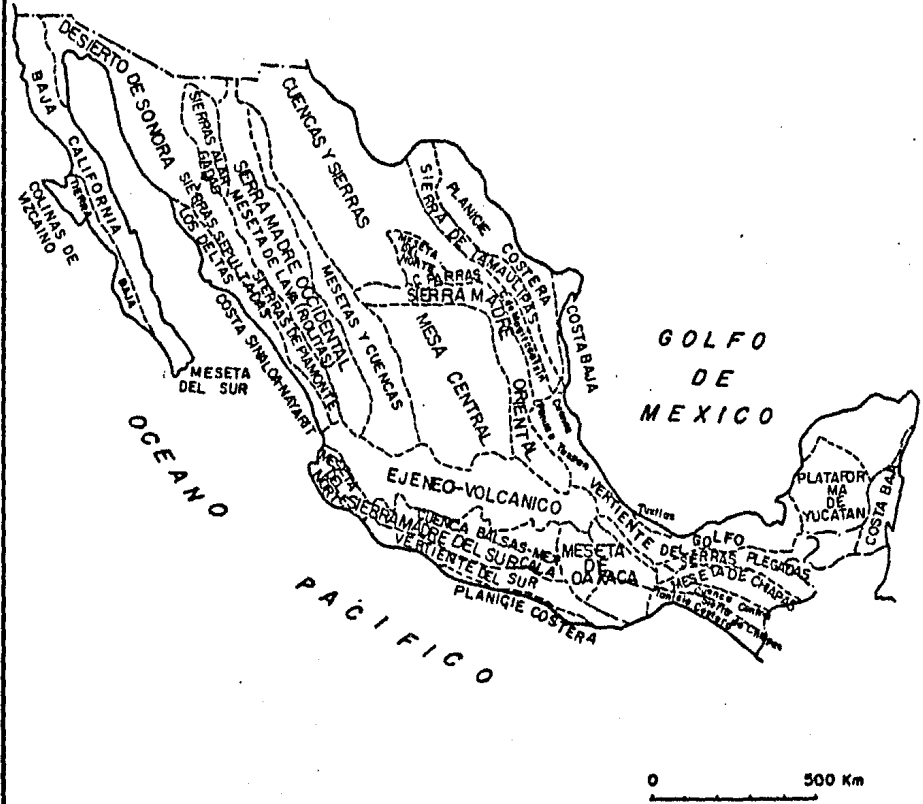


FIGURA 4.

vertiente del Golfo de México, cortando transversalmente a todas las estructuras. Los principales afluentes del río antes mencionado son: al oeste de Aramberri Los Arroyos Agua Delgada, Las Piedras y Los Muchachos; al norte, Los Arroyos Contadero y Dolores y al NE, Los Arroyos Piedras, Chapote y Milpillas.

II.3 Orografía:

Orográficamente el área estudiada forma parte de la Cordillera de la Sierra Madre Oriental, el conjunto orográfico que presenta la zona es de sierras de forma estrecha y alargada, con topografía abrupta. Su orientación de Zaragoza a Aramberri es SW-NE y de Aramberri hacia el Norte cambia de NNW-SSE a NNE-SSE formando una convexidad hacia el oeste.

Las zonas topográficas relativamente bajas (1100m.s.n.m. aprox.), son resultado de una fuerte disección que erosionó a las formaciones más recientes, formando valles alargados. Las elevaciones más altas son las del Cerro del Presidente (2 000 m.s.n.m.), y la Sierra Peña Nevada (3 500 m.s.n.m.).

II.4 Geomorfología:

El estudio morfológico del área tiene la finalidad de - conocer los rasgos principales del relieve, en base a - sus características de origen y su relaciones estructu- rales.

Los términos juventud, madurez y senectud, se han apli- cado para definir el desarrollo del ciclo geomorfológi- co en una región mediante sus diferentes etapas de ero- sión. Tomando en cuenta estas determinaciones, se puede mencionar que las formas estructuras observadas en el - área presentan todos los rasgos de un relieve de juven- tud, siendo común que las partes más altas y bajas co- rrespondan a los ejes de las estructuras.

Asimismo la configuración de la red fluvial es de gran importancia para el modelado del terreno, estando a su vez, controlada por la secuencia litológica, así como - por las estructuras presentes; el intemperismo y la ero- sión son los principales procesos geológicos exógenos - que han ejercido su influencia en el desarrollo geomor- fológico. Las formas erosionales de carácter destruccio- nal son originadas por corrientes de agua que han labra- do cañones y formado valles, comportándose de diferen- tes maneras a lo largo de su trayectoria.

El control que ejerce la secuencia litológica también es de mencionarse, ya que los arroyos fluyen a lo largo de las rocas más susceptibles de erosionarse y en ocasiones el control estructural es a lo largo de fallas y fracturas.

Por las características físicas presentes en el área se considera que se encuentra en una etapa de juventud tar día del ciclo geomorfológico.

III. Secuencia Estratigráfica

Las rocas más antiguas que afloran en la zona, comprenden áreas pequeñas de un basamento Pre-triásico de esquistos micáceos. Discordantemente yacen una capas rojas a las que se les consideró como pertenecientes a la Formación Huizachal, capas que muchas veces no están presentes. Sobre éste basamento o sobre la Formación Huizachal descansa una secuencia sedimentaria del Jurásico Superior de aproximadamente de 530 metros de espesor, constituida por calizas, evaporitas y lutitas, además de una secuencia sedimentaria Cretácica de calizas, lutitas y margas, cuyo espesor varía de 2350 m a 3060 m. Asu vez, sobre éstas rocas en algunos lugares hay depósitos de poco espesor de rocas continentales Terciarias (Figura 5).

A continuación se presenta una descripción de las formaciones geológicas encontradas:

III.1 Rocas Pre-Triásicas (Esquistos)

Está representado por rocas metamórficas de bajo grado de la facie de esquistos verde, presentando una foliación de orientación general NNW-SSE.

Mulleried (1946) le asignó a éstas rocas una edad Precám

SECCIONES TIPO		COAHUILA		ZACATECAS		N. LEON	N. LEON	N. LEON	N. LEON	N. LEON	N. LEON				
CENOZOICO	EPOC. TERCIARIO	PISOS EUROPEOS	TEXAS	SIERRA PARRAS	LAS DELICIAS ACATITA	SIERRA SAN JULIAN	SIERRA TEYRA	HOJA CAL CANA	HOJA SAN RAICES	HOJA LA PAZ	HOJA EL CARMEN	HOJA ARAMBERRI	HOJA MONTEMORELOS		
		RECIENTE	ALUVION	ALUVION	ALUVION	ALUVION	ALUVION	ALUVION	ALUVION	ALUVION	ALUVION	ALUVION	ALUVION	ALUVION	
		PLISTOCENO													
		PLIOCENO													
		MIOCENO													
		OLIGOCENO													
		EOCENO													
		PALEOCENO													
		MAESTRICHIANO	G NAVARRO	G DIFUNTA											
		CAMPANIANO	G TAYLOR	F PARRAS											
CENOZOICO	EPOC. CUATERNARIO SUPERIOR	BANTONIANO	G AUSTIN	F INDIDURA											
		CONIACIANO													
		TURONIANO	G OGLE F. WOODBINE												
		CEOGOMANIANO													
		SUPERIOR	G WASHITA	F C. CURA	F TREVINO				F C. CURA	F C. CURA					
		MEDIO	G FREDERICKSBURG	F AURORA	F ACATITA	F C. CURA	F CURA	F TAM. SUR	F TAM. SUR	F C. CURA	F C. CURA	F TAM. SUP.	F C. CURA		
		INFERIOR			F PALA										
		SUPERIOR	G TRINITY	F LA PEÑA	F LAS UVAS	F LA PEÑA	F LA PEÑA	F LA PEÑA	F LA PEÑA	F LA PEÑA	F LA PEÑA	F LA PEÑA	F LA PEÑA	F LA PEÑA	
		INFERIOR													
		BARREMIANO	G N. LEON	CUPIDO		C. CUPIDO	C. CUPIDO	C. CUPIDO	C. CUPIDO	C. CUPIDO	C. CUPIDO	F. TAM. INF.	C. CUPIDO		
HAUTERIVIANO															
VALANGINIANO	G DURANGO	F TARAISES		F TARAISES	F TARAISES	F TARAISES	F TARAISES	F TARAISES	F TARAISES	F TARAISES	F TARAISES	F TARAISES			
BERRIASIANO															
CENOZOICO	EPOC. CUATERNARIO INFERIOR	TITHONIANO	GRUPO LA CASITA					F LA CAJA	F LA CAJA	F LA CAJA	F LA CAJA	F LA CAJA	F LA CASITA		
		KIMMERIONIANO													
		OXFORDIANO	G ZULOAGA			F ZULOAGA	F ZULOAGA	F OLVIDO	F ZULOAGA	F ZULOAGA	G ZULOAGA	F OLVIDO			
		CALLOVIANO													
		BATHONIANO													
		BAJOCIANO													
		TOARCIANO													
		PLEINSBACHIANO													
		SINEMURIANO													
		HETTANGIANO													
MESOZOICO	EPOC. JURASICO	RETIANO													
		NORIANO													
		KARNIANO													
		LADINIANO													
		ANISIANO													
MESOZOICO	EPOC. TRIASICO	SCYTHIANO													
MESOZOICO	EPOC. PERMIANO	PERMIANO	SED. PERM.		F SARDINAS	F RODEO	F RODEO								
		PENNSILVANICO	SEDIMENTO PENNSILVANICO		CALIZA PLONCILLOS	F COAPS	F COAPS								

FIGURA 5.

brica, pero en 1972 R.E. Denison, mediante el método Potasio-Argón las clasifica dentro del Paleozoico, en el período Carbonífero Superior.

Este esquisto está constituido por sericita, clorita -- con vetillas cuarcífera de color verde y rojo, con abundantes fragmento de cuarzo blanco lechoso e interperian en color cafe-ocre y rojo, presentan numerosas diaclasas en toda la formación y su espesor observado es de 60m.

La localidad tipo es en el cañon de Caballero, en el núcleo del anticlinal de Huizachal Peregrina de Ciudad -- Victoria, Tam.

En el área de estudio aparecen expuestos a lo largo de la carretera que une la Escondida-Aramberri, y en el -- Arroyo Contadero. El Instituto Mexicano del Petróleo -- (I. M.P.) como resultado de un estudio petrográfico en una muestra colectada por GEOCA, S.A. Señala que la -- muestra consiste de filita y metacuarcita, correspondiente a un metamorfismo regional de grado débil, facies de esquisto verde, clase pelítica. El examen al -- microscopio de la muestra dio como resultado dos tipos:

1. Filita con textura lepidoblástica, constituida

principalmente por escamas de sericita y en menor cantidad escamas de moscovita debilmente -- cloritizada, con aislado mosaicos lenticulares de cuarzo y zonas de materia carbonosa (por reflexión se observaron cristales de pirita y hematita).

2. Metacuarcita con textura granoblástica constituida por cuarzo que se engranan entre sí, en ciertas partes constituyen mosaicos de granos finos y en otras de granos gruesos, con zonas de escamas de sericita, material carbonoso y -- cristales de pirita.

Del estudio petrológico (anterior) se concluye que se trata de una roca clástica, cuyos componentes derivaron parcialmente de rocas metamórficas con épocas de abrasión prolongada que eliminó a los materiales pocos resistentes y épocas en que se sedimentaron micas derivadas de la desintegración de las pizarras, esquistos, filitas, dando origen a fácies de tipo "FLISCH" en un ambiente acuoso desoxigenado, considerando la presencia de pirita y materia carbonosa.

III.2 Formación Huizachal (Th)

Definición

Imlay (I, y otros, 1948, p. 1753), definió a un grueso paquete de capas rojas, constituidas de limolita, arenisca y conglomerados de color rojizo y en parte moderadamente calcáreos. Esta Formación deriva su nombre - del Valle de Huizachal, localizado a 20 km. al SSW de Ciudad Victoria, Tam. Imlay le atribuye una edad Oxfordiano Inferior.

Distribución

En el área estudiada, los afloramientos de la formación Huizachal son escasos, aparecen en la cartografía geológica al occidente del mezquital, en contacto anormal con los depósitos de la F. Ahuichila.

Litología y Espesor:

La formación consiste principalmente de limolita, arenisca y conglomerados, todos éstos sedimentos son de color rojizo en partes ligeramente calcáreas. También incluye algunas rocas amarillentas y verdosas que son más bien abundantes en la parte inferior de la unidad, porción en donde alterna con rocas rojizas limolitas y algo de arenisca de grano fino. El tipo litológico más abundantes de la unidad es una limolita de color rojo

ladrillo a rojo mate, que puede ser arenosa en proporciones variables. El espesor medido en una sección incompleta es de 120 m.

Edad y Correlación

La formación Huizachal es del Jurásico, no se le puede asignar una edad más exacta debido a que carece casi totalmente de fósiles identificables. Imlay (Imlay y -- otros 1948, p. 1757), cree que ésta unidad puede corresponder al Oxfordiano Inferior o tener una edad comprendida entre el final del Calloviano y principios del Oxfordiano (1952, carta 8 c.), pero investigaciones recientes hechas por Humphrey (1956), Erben (1957), Bonde los y Bonet (1956) sugieren que la formación es más antigua.

Los sedimentos Formación Huizachal se depositaron en áreas muy amplias de la parte meridional, oriental y central de México, y pueden ser equivalentes y en partes semejantes, litológicamente, a la formaciones Werner -- Louann y Norphlet de la región del Golfo, en la parte meridional de los Estados Unidos.

Ambiente de Depósito

Las capas rojas localizadas en las partes central y --

oriental de México, se originaron probablemente en regiones elevadas de la partes occidental y norte-central del país. De acuerdo Imlay (Imlay, otros, 1948, p. 1761), -- las características de la unidad sugieren que "se formó como un depósito transgresivo a lo largo de la margen -- occidental del Golfo de México durante un tiempo de gran aridez".

Imlay sugiere que su depósito no fué necesariamente continental sino que pudo haberse verificado en grandes depresiones de aguas mucho muy salinas. Este origen los sugiere su estratificación, generalmente uniforme y la asociación de capas rojas con depósitos de sal en el sur de México.

III.3 Formación Olvido (Jso.)

Definición

Heim (1940) definió a la formación Olvido, en la localidad del rancho El Olvido al SE del Valle Huizachal Tam. Consiste en un paquete de yesos, calizas, dolomitas y lutitas abigarradas.

De Cserna (1956), clasifica los sedimentos de ésta formación correspondiente a yesos Minas Viejas, aunque anteriormente, a éstos depósitos lo incluía como Formación -

Olvido. Días (1951); considera a éstos depósitos como -- pertenecientes a la Formación Olvido, atribuyéndoles -- 600 m. de espesor y una edad Oxfordiana Tardía.

Distribución

En el área de estudio éstos depósitos afloran al NNW -- del poblado de Aramberri; en el puerto los Borregos, -- Los Arroyos Santa Teresa y Dolores. Al este aflora a -- orillas de la brecha que conduce de Aramberri-Lampaci-- tos, en la Hoya de Bocacelly.

Litología y Espesor

La Formación Olvido, en la zona de estudio, consiste de una secuencia de calizas, yesos y lutitas. Los yesos arcillosos presentan una coloración blanco grisáceo, con estratificación burda. Las calizas son gris amarillento de textura fina con estratificación media. El espesor -- medido de una sección incompleta es de 295 m.

Edad y Correlación

Por posición stratigráfica, la edad de la Formación Olvido se considera Pre-Kimmeridgiano. Se correlaciona -- con la formación Bucke de E,U. y la Zuluaga NE de Méxi-- co. No se encontro micro ó macro-fauna.

Ambiente de Depósito

La presencia de yesos intercalados con capas de calizas sugieren un ambiente de depósito en el cual existió un gran litoral con cuencas cerradas, que provocó el depósito de las evaporitas.

III.4 Formación La Casita (Jlc)

Definición

Imlay (1936 p. 1110), definió como Formación La Casita, a una secuencia de lutitas, limolitas, areniscas y calizas que cubren concordantemente a la Formación La Gloria y subyace a la Formación Taraises. La localidad tipo se encuentra en el Cañon de la Casita situado en la parte media de la Sierra de Parras.

Humphrey (1956), al efectuar estudios en Monterrey, Nuevo León, elevó el rango a Formación, que Imlay había dado al grupo La Casita, incluyendo a todos los sedimentos de la parte final del Jurásico Superior del noroeste de México, situado estratigráficamente entre las calizas del grupo Zuluaga y las del grupo Durango. La edad que le asigna Imlay a los sedimentos de aguas someras del Jurásico Superior, es del Kimmeridgiano al Portlandiano. La localidad tipo ésta en el flanco occidental del Arco de Miquihuana y tiene una potencia de más de 125 m.

Distribución

La Formación La Casita, aflora en el Puerto Los Borreros y en las márgenes del Arroyo Los Muchachos. Debido a su litología se presenta como una faja angosta que --flanquea a la Formación Olvido, localizándose por una --marcada depresión topográfica, muchas veces semioculta por una cubierta aluvial.

Litología y Espesor

En el área de estudio, ésta unidad se constituye de: lutitas, limolitas y cuerpos de calizas lenticulares de color café a negro y en ocasiones violáceos, contiene --concreciones calcárea-grises, conteniéndo amonitas y pelecípodos. El espesor de la Formación es de 145 m. Rogers y otros (1961), le atribuyen una potencia de 60 a, más de 300 m.

Edad y Correlación

Por su contenido faunístico, La Formación La Casita es de edad Tithoniano Superior-Kimmeridgiano. En su por --ción inferior contiene los siguientes fósiles:

Idoceras Densiconstatus. Imlay.

Ochetoceras att. *Sanlazarense*. Imlay

Pictonia Sp.

Subdichotomiceral Sp.

Glochiceras Sp.

Ambiente de Depósito

Los sedimentos La Casita son de tipo de litoral y de carácter transgresivo, hacia el norte es de aguas profundas. Se le considera como la "facies" de litoral y lagunar marginal de los depósitos de ésta edad.

III.5 Formación Taraises (Kt.)

Definición

Imlay (1944) describió a ésta unidad estratigráfica, - constituida por dos miembros; en el inferior compuesto de calizas grises en estratos medianos a gruesos, interstratificadas en arenisca, el miembro superior constituido por calizas arcillosas grises claras en estratos delgados, interestratificadas con limolitas calcáreas - que al intemperizar toman un tinte amarillento. Este -- miembro presenta amonitas cerca de su base.

La localidad tipo se sitúa en la parte occidental de la Sierra de Parras, Coah., dónde sobreyace a la Formación La Casita y subyace a la Formación Las Vigas, en ambas en forma concordante.

Distribución

En el área de estudio, se encontró aflorando en las Sierras; Mesa del Rayo, Las Tunas y La Lagunita. Topografía

amente está representada por el cambio de pendiente entre la Formación La Casita y Tamaulipas Inferior.

Litología y Espesor

La Formación Taraises, en la zona de estudio, presenta en general dos miembros, el inferior constituido de areniscas de grano grueso, mediano y fino, su color en fractura es gris oscuro que intemperiza a gris amarillento, con algunas vetillas de calcita. Presenta intercalaciones de lutitas con lentes de yesos arcillosos. El miembro superior constituido de calizas arcillosas de color gris oscuro a negro, en estratos (10-20 cm.), las intercalaciones de lutitas disminuyen, hasta desaparecer, en su cima. En los horizontes de lutitas se encontraron amonitas. En general, el promedio de espesor, tanto el miembro inferior como el superior es de 230 m.

Edad y Correlación

La edad de la Formación Taraises, Padilla y Sánchez la ha asignado en base en fósiles determinados (tintinidos y nannocónidos) asignables al Berriasiano-Hauteriviano Inferior. Es correlacionable con la formaciones, San Marcos y Menchaca, de la cuenca del Golfo de Sabinas en el Noroeste de México y con la formación Padilla del Potrero de Oballos.

Ambiente de Depósito

Debido a su litología y su contenido faunístico, la formación Taraises se depositó en medios que varían de someros (miembro inferior), con etapas de poca energía -- lo que favoreció el depósito de yesos arcillosos. El -- miembro superior fué depositado en mar abierto, con alta energía lo que provocó el aporte de terrígenos.

III.6 Formación Tamaulipas Inferior (Kti.)

Definición

La Formación Tamaulipas fué citada por primera vez por Stephenson L.W. (1921) definiéndola a un conjunto de sedimentos del Cretácico que afloran en la Sierra de Tamaulipas. Parte de ésta caliza, se definió posteriormente como Tamaulipas Inferior, de edad Berresiano-Barremiano, constituida de calizas criptocristalinas de color crema, con líneas estilolíticas paralelas a los planos de estratificación. La localidad tipo es el cañon de la Mula, -- Tam. Y se le atribuye una potencia de 285 m.

Distribución

Al norte del área de estudio, aflora en las Sierras; Mesa del Rayo, y Las Tunas, al sur en las Sierras: La Lagunita y el Barretal. Por su litología se encuentra coronando las partes altas de las Sierras, en fotografía aéreas es observable claramente el buzamiento de sus capas.

Litología y Espesor:

Litológicamente en la zona de estudio ésta formación está constituida por una caliza de estratos gruesos a masivos que presenta un color gris crema o gris -- amarillento, intemperizado a gris claro, con textura de grano fino y abundante contenido de calcita. En esta zona sólo se encuentra aflorando en la Sierra - El Tisú, formando parte del núcleo de la estructura, con un espesor aproximado de 280 m.

Edad:

La edad que se le ha asignado de acuerdo a su fauna es perteneciente al Barremiano.

Ambiente de Depósito

Petrográficamente se determinó como Mudstone (Dunhan, 1969) de origen sedimentario Químico y textura microgranular calcárea, propio de ambientes someros, con - circulación restringida, y alejado de la costa.

III.7 Formación La Peña (Klp.)

Definición

Originalmente, esta Formación fué definida por Imlay - (1936,p. 1119), en la parte occidental de la Sierra de Parras, en el flanco norte de la Sierra de Taraises, al sur del Estado de Coahuila. Consiste en un cuerpo, constituido por dos miembros, el inferior compuesto por calizas y el superior formado por lutitas y calizas, que sobreyacen a la Formación Parritas y subyaciendo a la caliza Aurora.

Distribución

En el área de estudio, aflora al norte en la Sierra Las Tunas, ocupando la parte alta. Es fácil identificar en fotografías aéreas, por formar pequeños puertos de erosión. Al sur se localiza en la parte media de la Sierra La Lagunita.

Litología y Espesor

La Formación La Peña, en la zona de estudio consiste; en su base, de calizas arcillosas de granos finos en estratos delgados a laminares, su color varía de gris a gris obscuro, adquiriendo un ligero color rosado al intemperizar, en su parte media alterna con lutitas que contienen amonitas bien preservadas. El cuerpo de caliza contiene

nódulos de pedernal negro; la parte superior presenta calizas impuras de estratificación variable, con escasos intervalos de lutitas grises. El espesor de la Formación es insconstante tomándose un promedio de 70 m., para ambas Sierras donde aflora.

Edad y Correlación

Por su posición estratigráfica y fauna, la edad de la Formación La Peña es Aptiano Superior. El fósil característico es la Dufrenoya Justinae y es distintivo de la formación. La abundancia de micro y macro-fósiles; Globigerina sp., Anomalina sp., etc. Es correlacionable con la Formación Otates de la Cuenca Tampico-Misantla, La Formación Cuchillo del Valle del Río Conchos, Chihuahua.

Ambiente de Depósito

Esta Formación pone de manifiesto condiciones homogéneas de depósito durante su etapa geológica de sedimentación, por su uniformidad en la distribución superficial.

Por su alto contenido de arcillas se puede pensar que fueron sedimentos depositados en una cuenca afectada por movimientos oscilatorios del Aptiano, con el conse-

cuenta aporte de terrígenos, marcando una notable interrupción en el depósito netamente calcáreas.

III.8 Formación Tamaulipas Superior (Kts.)

Definición

El nombre de Formación Tamaulipas lo propuso Stepheson L.W. (1921), para designar a una sección de calizas de color crema claro, de estratos medianos a gruesos con estilolitas paralelas a la estratificación y lentes de pedernal negro. Aquí se utiliza el nombre para denominar al paquete que está inmediatamente arriba de la Formación La Peña, constituida por calizas de estratificación mediana de color gris, que presenta ondulaciones y abundante pedernal.

Distribución

Se encuentra ampliamente distribuida en el área cartografiada, localizándose en la cima de las Sierras; Mesa del Rayo, Las Tunas y La Lagunita.

Litología y Espesor

Los afloramientos en el área de estudio se compone de dos miembros; su parte inferior está constituida por calizas de color gris claro de estratificación media y con intercalaciones de arcillas calcáreas con nódulos de pe-

dernal gris oscuro y concreciones de hematita. El miembro superior de ésta Formación lo constituyen calizas - de estratificación mediana de color gris oscuro, generalmente arcillosa, presenta nódulos, lenticulas y bandas de pedernal negro, intemperiza a color rojizo pardo. Presenta estratificación ondulante e intercalaciones de lutitas grises y pardas, con limolitas calcáreas. Se le atribuye un espesor de 450 m.

Edad y Correlación

En un trabajo realizado en el NE de México, Padilla y Sánchez reportó micro-fauna (Saccocoma sp., Colomiella Mexicana Bonet, Colomiella recta Bonet), en base a esto se le asigna una edad albiano-Cenomaniano Tardío.

Es correlacionable con las Formaciones; Acatita y La Paila en Delicias, con la Formación Atzingo de la Cuenca de Tehaucán, con la caliza Glenn Rose del Norte y Oriente de Texas.

Ambiente de Depósito

El NE de México durante el Albiano Inferior, se inicia la máxima transgresión del mar, sobre las áreas continentales, depositándose sedimentos que por sus características litológicas y texturales, sugieren un medio ambiente

de depósito de cuenca de aguas relativamente tranquilas, o sea, de baja energía.

III.9 Formación Agua Nueva (Ksa.)

Definición

Este nombre formacional fué introducido por Stephenson - L.W. (1921), en su localidad tipo, El Cañon de la Borrega, cerca del Rancho Agua Nueva, Tam., para definir a -- una serie de calizas carbonosas color negro. Redefinida por Muir (1934) en la Sierra de Tamaulipas, como una secuencia de calizas que contienen Inoceramos Labiatus -- (Scholettehm), que se encuentra limitada en su parte baja por la Formación Cuesta del Cura y por la Formación San Felipe en su cima.

Distribución

En el área cartográfica, aflora al oriente de la Sierra La Lagunita.

Litología y Espesor

En la zona de estudio está constituida de calizas arcillosas de estratos delgados de (5 a 50 cm.) de espesor, imberizantes en color gris a gris oscuro, alterna con lutitas laminares de color gris oscuro a negro, en ocasiones bituminosas, con pequeñas intercalaciones de mar-

gas de color pardo amarillento. En la Cima de ésta Formación se encuentran unas capas delgadas de lutitas -- con bandas de bentonita color verde esmeralda, que marca la transición hacia la Formación San Felipe. Su variación textural hacia el oeste la hace correlacionable con la Formación Indidura. Su espesor es variable considerándosele un promedio aproximado de 175 m.

Edad y Correlación

Se le atribuye una edad del Cenomaniano Superior al Turoniano. Contiene horizontes de Inoceramus Labiatus -- y es correlacionable con la Formación Indidura, Facies Tamabra, parte superior de la caliza El Abra y con la Formación Eagle Ford del noreste de México.

Carrillo Bravo (1961) en muestras colectadas determinó micro-fósiles de fauna pelágica; *Globotruncana* sp., -- *Rthonella* sp., Padilla y Sánchez determinó *Globo Truncana Sigali* Reichel.

Ambiente de Depósito

Por su litología y contenido faunístico se deduce su origen en medios ambientes de depósitos marinos normales, de aguas someras de baja energía con aporte de arcilla, siendo éste aumento de terrígenos indicador de

inestabilidad de la fuente de depósito.

III.10 Formación San Felipe (Ksf.)

Definición

Definida por Jeffreys (1910), en las cercanías de Ciudad Valles, San Luis Potosí, fué posteriormente descrita por Muir en (1936) y de Cserna (1956) al oeste de la estación San Felipe en San Luis Potosí, consiste en una secuencia de calizas arcillosas de color gris, con abundantes intercalaciones de lutitas de color gris claro amarillento e intercalaciones de bentonita verde. El espesor medido es de 110m.

Distribución

Los depósitos de la Formación San Felipe se encuentran expuestos en el cañón labrado por el Río Blanco, en una escama tectónica, producto del cabalgamiento de las estructuras. En la parte Este del área cartográfica afloran grandes depósitos de esta formación.

Litología y Espesor

Constituída en su parte inferior por una serie de calizas delgadas, con estratificación buena, de color gris claro o verde pardo, intemperizan en un tono amarillento marrón.

Hacia su cima, las calizas se tornan más arcillosas y se encuentran interestratificadas con lutitas grises.

Una característica de ésta Formación es la presencia de bandas de bentonita verde intercaladas con calizas. Su espesor es variable entre 120 y 150 m.

Edad y Correlación

Tardy y Colegas (1975), le asignan a ésta formación una edad Turoniano Tardío-Santoniano. Hernández-Arana (1966) y Tavera (1960), le atribuyen una edad Conaciana Tardía Santoniano Temprana. Es correlacionable con las Formaciones Ojinaga y Austin en el norte de México, así como la Formación Caracol y La Lutitas Parras del Norte de Zacatecas y sur de Coahuila.

Ambiente de Depósito

Por su litología ésta formación representa un ambiente de depósito de aguas marinas moderadamente someras y fuertemente influenciadas por sedimentos terrígenos provenientes de las partes elevadas.

III.11 Lutita Méndez (ksm.)

Definición

Este nombre fue propuesto por Jeffreys (1910), para designar a las lutitas que afloran a 300 m, al Este de la Estación Méndez del Ferrocarril Tampico-San Luis Potosí Imlay (1944) la consideró como una gradación lateral de la Formación Difunta.

Distribución

La Formación Méndez se encuentra expuesta al Este del área de estudio, en el frente de la cabalgadura de la continuación de la Napa de Parras, estando subyaciendo al alóctono de la serie Parrense.

Litología y Espesor

Esta formación está constituida por lutitas calcáreas de color gris pardusco, intemperizan a pardo amarillento, con algunas intercalaciones de margas de color gris verdoso. En otros afloramientos presenta lutitas calcáreas de color negro, siendo típico de éstas la fractura concoidal y un lustre sedoso.

El espesor no fue posible medirlo, sin embargo, Díaz en (1951), considera que la Lutita Méndez en el área Linares-Galeana tiene un espesor aproximado de 550 m. Por otro lado, Tavera (1960) considera que en el área de Linares, La Lutita Méndez tiene un espesor no menor de 200 m.

Edad y Correlación

En base a su contenido faunístico (globigerínidos, globo truncánidos) se ha determinado que la edad de la Lutita Méndez puede alcanzar el Paleoceno Temprano en su cima y Santoniano Tardío en su base y quizás no esté limitada al Campaniano Maestrichtiano como se considera hasta hoy (Padilla y Sánchez, 1978). Esta formación es correlación con la Formación Parras al sureste del área; en el Norte de Coahuila se correlaciona con la Formación - Upson, San Miguel, Olmos y Escondida de la Cuenca Carbonífera de Sabinas.

Ambiente de Depósito.

De acuerdo a sus características litológicas, a ésta - Formación se le infiere un ambiente de depósito reduc--tor, de aguas someras alejado de la costa, con corrientes retringidas.

III.16 Formación El Abra (ka).

Definición

El término "Caliza El Abra" fue originalmente citado por Garfias (1915), y aplicado por primera vez, por Powers - (1925) a las calizas de los campos petroleros de la Faja de Oro. Las calizas de ésta formación, en la Sierra de - El Abra y las áreas cercanas a ella, fueron estudiadas -

por: Díaz Lozano (1927), A. Héim (1925); C.L. Baker -- (1926), Adkins (1930), J.O. Nigra (1951); fueron discutidas y estudiadas con amplitud por F. Bonet (1952).

Distribución

Las calizas El Abra, afloran al sur del área cartográfica, que corresponde al frente Norte de la Plataforma de Valles-San Luis Potosí.

Litología y Espesor

Litológicamente la formación está constituida por más -- de 200 m. de calizas de grano fino, de color gris claro y gris oscuro, en estratos ondulantes de espesor media no a grueso, con lentes de pedernal negro; interdigita-- das con las capas de caliza o incluidas en ellas, se en encuentran brechas biocalcáreas.

Edad y Correlación

Con base a su contenido faunístico y posición estrati-- gráfica, los sedimentos pre-arrecifales en cuestión, -- son de edad Albiano-Cenomaniano y son correlacionable -- con la Formación Tamabra. En los laboratorios de paleon-- tología de Tampico se han identificado los siguientes -- microfósiles:

Rotilapora Sp.

Globigerina Sp.

Dicyclina Schlumbergeri (Munier)

Stomiosphaera Conoidea.

Ambiente de Depósito

Los depósitos pre-arrecifales que bordean a la plataforma Valles San Luis Potosí, son una mezcla de calizas de cuenca y rocas biocalcáreas, que fue originada por el flujo de corrientes submarinas de lodo, producidas, por el desprendimiento y caída, dentro de sedimentos de la cuenca no consolidados (o parcialmente consolidados), de grandes segmentos de los crecimientos arrecifales que le hallan en los márgenes de dicha plataforma.

III.13 Formación Ahuichila (Tah)

Definición

El nombre fue propuesto por Rogers y Asociados (1961), para definir a una secuencia conglomerática, que alterna con areniscas y lutitas de origen continental. El área tipo se localiza en la colonia Ahuichila, entre los Estados de Durango, Coahuila y Zacatecas, lugar donde esta unidad litoestratigráfica alcanza un espesor de 305 m. Debido a la semejanza litológica que presentan estos conglomerados con los de la zona de es

tudio, utilizaremos el nombre propuesto por Rogers para designar a estos depósitos.

Distribución

Las rocas de la formación Ahuichila, afloran en las partes bajas de área estudiada y son directamente observables a lo largo de las carreteras La Escondida-Aramberri y Aramberri-Zaragoza, donde descansan en discordancia angular sobre el basamento o los depósitos de la formación La Casita y las calizas de la Formación Tarajises.

Litología y Espesor

Constituida litológicamente por un conglomerado polimítico de color que va de pardo claro a rojizo, formado por clastos de calizas y lutitas en una matriz arcillo-calcárea, regularmente cementados. No se logró medir el espesor en el área de estudio.

Edad y Correlación

Hasta la fecha ningún fósil se ha encontrado. Por correlación con la formación Ahuichila de los Estados de Zacatecas, Coahuila y el conglomerado rojo de Guanajuato es posible asignarle una probable edad Eoceno-Oligoceno.

Ambiente de Depósito

Estos materiales son típicamente depósitos continentales de tipo molasse (tafrogénico). Formado después de los fuertes plegamientos que dieron origen a la Sierra Madre Oriental.

III.14 Sistema Cuaternario

Aluvión

En este tipo de depósitos se está agrupando a los materiales sin consolidar que cubren los valles intermontanos, los pie de monte y los abanicos aluviales, que se encuentran dentro de la región de estudio.

Los abanicos aluviales están constituidos por fragmentos de rocas, gravas y arenas subangulosas, regularmente cementados por una matriz calcáreo-arcillosa, éstos materiales tienen el mismo origen que los de pie de monte, sólo que sufrieron transporte por la acción de las corrientes que corren por el drenaje de las sierras, depositándose a la salida de los cañones y distribuyéndose en forma de abanicos.

Los depósitos de pie de monte corresponden a gravas -- mal clasificadas, fragmentos líticos angulosos a subangulosos que varían en su tamaño, mezclados con arenas

y gravas sin consolidar, estos materiales se localizan al pie de las sierras, cuyo origen se debe a la acción que han ejercido los agentes del intemperismo y erosión en las rocas pre-existente, que después de ser destruidas caen por gravedad al pie de las sierras formando estos depósitos.

Por último, a los aluviones los encontramos cubriendo los Valles intermontanos y en las partes de topografía más bajas, estando constituidas por gravas y arenas subredondeadas, limos, arcillas mal clasificadas y sin consolidar, siendo su origen las rocas sedimentarias antes descritas, sólo que han sufrido un transporte mayor o acarreo, provocado por la acción de las corrientes que bajan de las sierras, siendo depositadas en los Valles.

IV ANALISIS ESTRUCTURAL

Las estructuras de la Sierra Madre Oriental entre los paralelos $25^{\circ} 00'$ latitud Norte y $24^{\circ} 20'$ latitud Sur, -- tienen sus ejes orientados NW-SE, estructuras cuyos - ejes son sensiblemente paralelos a la Península de Tamaulipas (Figura 6). Este tren de orientaciones cam-- bía bruscamente entre los paralelos $24^{\circ} 20'$ latitud Nor-- te y $23^{\circ} 30'$ latitud Sur donde la Cadena Alta cabalga - a la Plataforma de Valles San Luis Potosí. Los ejes de los plegamientos están orientados de NNE-SSW, formando lo que se denomina como curvatura de Villagrán. (FIG 7)

En las fotografías de Satélite (Landsat), se puede observar un accidente geológico, que M. Tardy et al, - 1975, denominó transversal de Aramberri y que es la -- continuación de la cabalgadura frontal (Padilla y Sánchez 1982), o "La Napa de Parras" (M. Tardy et al, -- 1975). En la figura 7, de una forma generalizada, se - puede observar la cabalgadura que corta totalmente en forma oblicua a la Cadena Alta en la parte norte de la plafatorma de Valles-San Luis Potosí. (Ver fotografías de Satélite números 46

Del análisis de tres secciones estructurales me propon

UNIDADES TECTONICAS DE LA ZONA NORTE

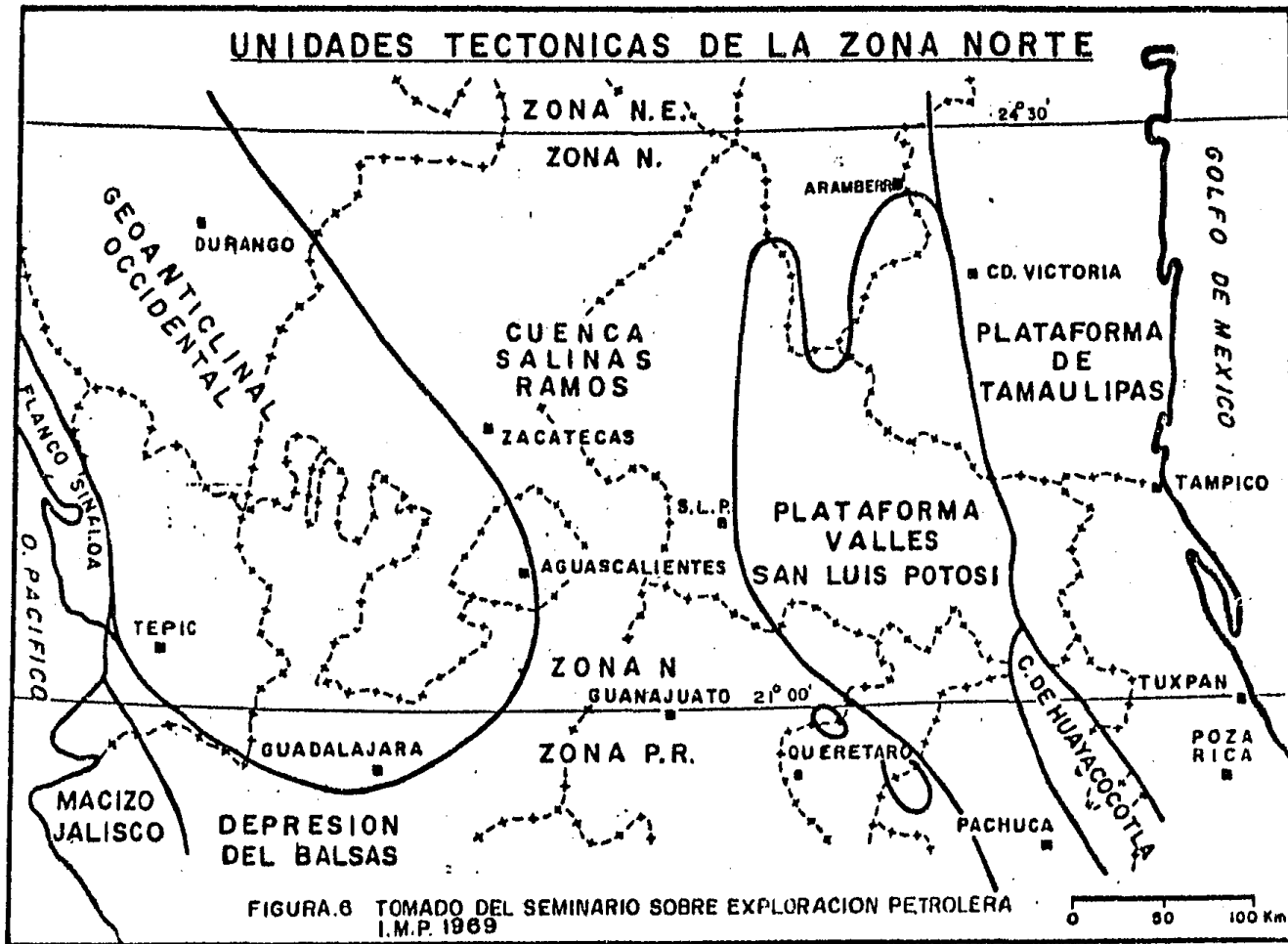


FIGURA.6 TOMADO DEL SEMINARIO SOBRE EXPLORACION PETROLERA I.M.P. 1969

M.R. 2 (1) Sansores y Girard

A

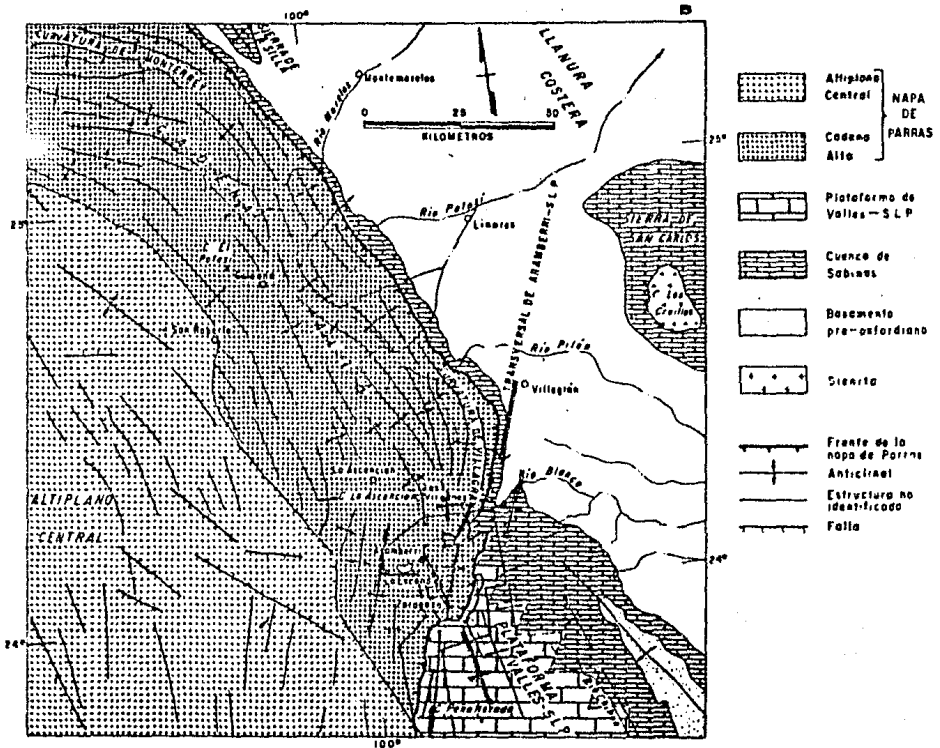


SITUACION DE LA REGION ESTUDIADA EN LA SIERRA MADRE ORIENTAL

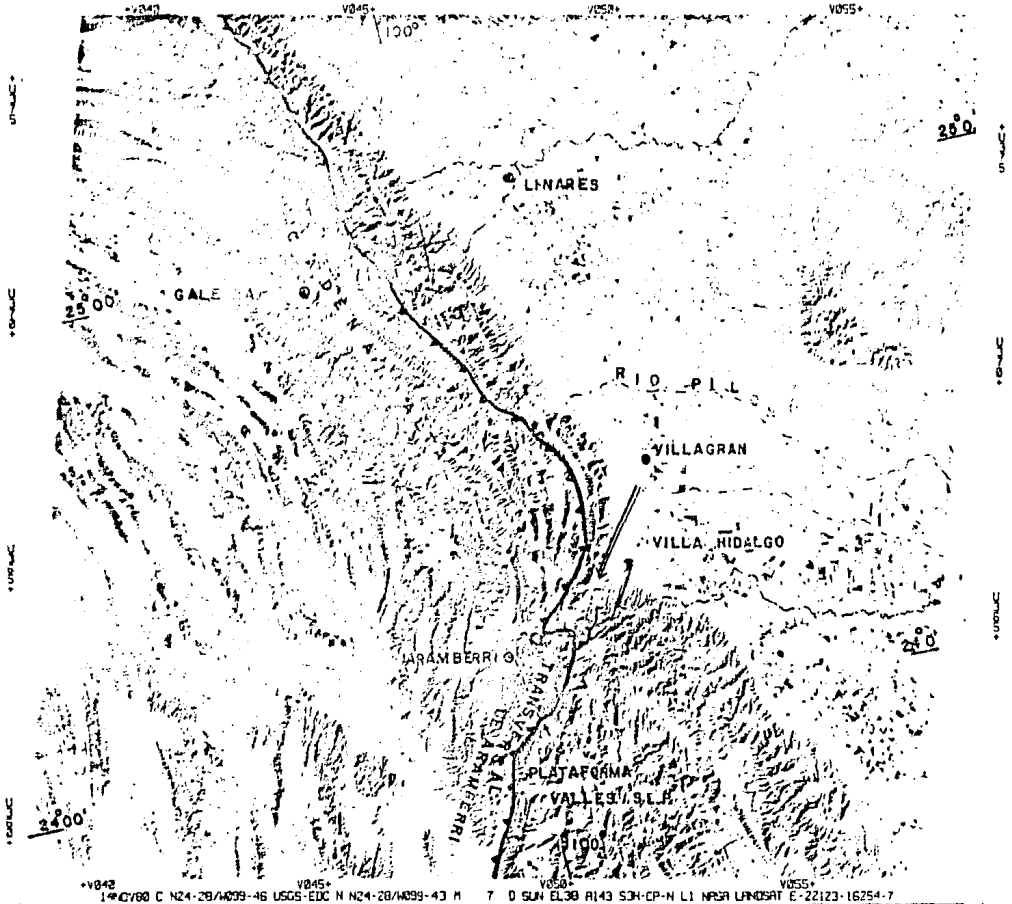
- A — Localización de la fotografía orbital ERTS 1237-1639D en el NE de México
- B — Fotointerpretación de la fotografía orbital ERTS y situación de la región estudiada sobre la transversal de Atemberri-San Luis Palmar

FIGURA 7. TOMADO DE LA REVISTA DEL INST. DE GEOL. UNAM. NO. 2, 1977, p. 1-11.

B



01549-048



+029 043

1° 07' 00" C N24-28/4099-46 U505-EDC N N24-28/4099-43 M 7 D SUN EL 30 RI 43 S34-CP-N L1 NPER LINDSAT E-22123-16254-7

FOTOGRAFIA No. 46

46

go precisar la naturaleza del frente de esta Napa en la región de Aramberri.

IV.1 Relación estructural del Alóctono de la Curvatura de Monterrey, con el área de Aramberri, N.L. y Las Plataformas de Valles-San Luis Potosí y de Coahuila.

Para establecer el tipo de relación estructural existente entre la Cadena Alta y Las Plataformas de Valles-San Luis Potosí y Coahuila, se estudiaron tres secciones -- (B-B') Sección El Olmo, N.L. Las Adjuntas.

El autóctono aflora en la parte oriental de la sección y puede ser observado claramente en el profundo cañón del Río Blanco. Está representado esencialmente por la Formación Méndez del Campaniano-Maestrichtiano, que se encuentra microplegada y afectada por esquistosidad. En la base de esta Formación afloran las calizas brechoi--des del Santoniano, visibles en los núcleos de los plie--gues anticlinales de dirección NNE-SSW, recostados ha--cia el E-SE.

El alóctono descansa, en contacto tectónico (afectado - por amplias ondulaciones posteriores), sobre la Forma--

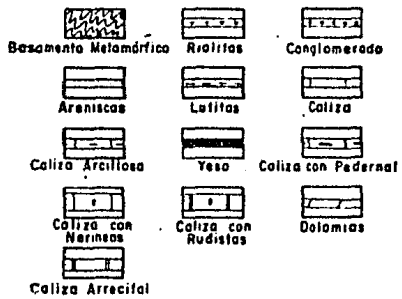
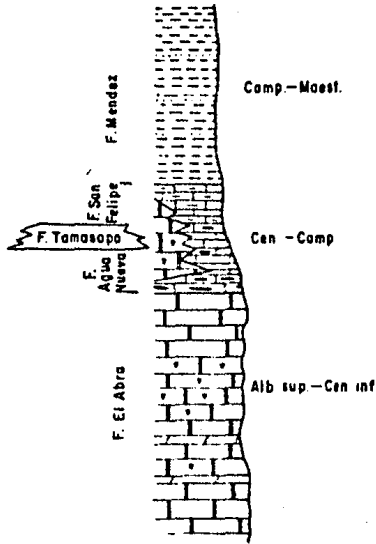
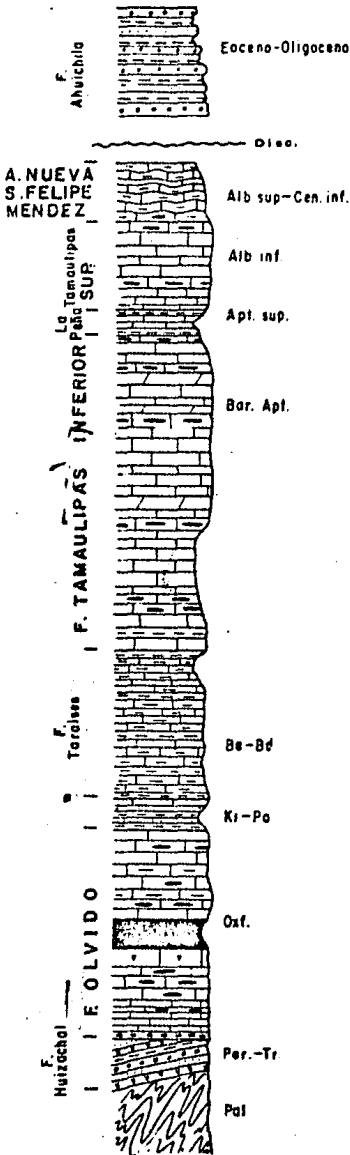
ción Méndez. Está representado por las calizas de la Formación Tamaulipas Superior (Figura 8). El Río Blanco lo corta de un modo espectacular, dibujando en particular - la ventana del Mezquital (Ver Mapa Geológico).

Desde esta zona y más al occidente de las Adjuntas, N.L., la secuencia sedimentaria mesozoica alóctona que forma la Cadena Alta (Sierra de Aramberri y Mesa de Las Tunas) descansa sobre su basamento.

Pero se observa claramente que, encima de los Yesos Oxfordianos, la deformación del alóctono es totalmente independiente de la del basamento y del autóctono (F. Olvido). El basamento y el autóctono no están deformados por los pliegues laramídicos del alóctono, los cuales afectan únicamente a los sedimentos mesozoicos arriba del nivel del yeso. En resumen, encima del nivel de "Décollement", la secuencia mesozoica alóctona de la Cadena Alta, con una tectónica independiente, se desprendió de su basamento, deslizándose hacia el E-SE de tal modo que ésta viene a descansar directamente sobre el autóctono, después del Mezquital. Esta observación permite entender -- que al Este de El Mezquital, la cubierta alóctona tuvo un avance tectónico (formando en particular el Cerro El Presidente) que la colocó directamente sobre la Forma --

SERIE DE LA PLATAFORMA DE VALLES-SAN LUIS POTOSI (Tipo Coahuilense)

SERIE DE LA CADENA ALTA (Tipo Parrense)



COLUMNAS ESTRATIGRAFICAS DE LA REGION ESTUDIADA
 FIGURA 8. TOMADO DE LA REVIST. DEL INST. DE GEOL. U.N.A.M. No.2, 1977
 P: I-II

ción Méndez (microplegada y esquistosa)

Posiblemente el autóctono, se profundiza hacia el flanco occidental de la sección, en dónde no se encontraron evidencias de esto, pero lo que sí se pudo constatar, - fue la posición estructural del basamento de la Cadena Alta, del cual no se encontró evidencia de que está cabalgando a la Formación Méndez. Lo más probable es de - que la esquistosidad de la cima de la Formación Méndez se preste para confundirla con los esquistos del basamento.

IV.1.a Sección (A-A'), Sierra Mesa El Rayo-Sierra La Ventana.

Esta sección fue levantada a lo largo de las -- Sierras; Mesa El Rayo Las Tunas Nacimiento y la Ventana. A lo largo del perfil con dirección SE 84° 30' NW, es posible observar:

Al Oeste, a partir del fondo del Valle, en el - Puerto Los Borregos, entre la Sierra Mesa El Rayo y Sierra Las Tunas, se observan afloramientos de yesos del oxfordiano correspondientes a la Formación Olvido. Flanqueando a estos depósitos se identificaron lutitas intercaladas con are-

niscas conglomeráticas de la Formación La Casita. Así se determinó la existencia de un gran anticlinal recostado hacia el E cuyo eje tiene una dirección de NE 40 SW. Este anticlinal sigue hacia el Norte el tren de orientación que tienen las estructuras de la Curvatura de Villagrán (Figura 7).

Hacia el sur el anticlinal se pierde debido a la gran erosión iniciada por el plegamiento Mioceno (?), generador de pliegues de fondo, que provocó que aflorara el basamento Paleozoico re presentado por los esquistos de carbonífero (De nison et al, 1972).

Entre las sierras Las Tunas y Nacimiento se observa un sinclinal recostado hacia el E, en el que afloran las formaciones La Peña, Tamaulipas Superior y Agua Nueva. Al Sur de Lampacitos, la sección intersecta a una pequeña estructura sin clinal, recostada hacia el este y abierta la -- formación Agua Nueva.

La existencia del sinclinal es clara, pero su posición estructural es dudosa, posiblemente al cabalgamiento frontal del alóctono de la Curva-

tura de Monterrey que se deslizó hacia el E, -
despresprendiéndose al nivel de la Formación -
Olvido. Al oriente de la sección, la secuencia
sedimentos de la serie Parrense cabalga al au-
tóctono, representado por los depósitos de la
formación Méndez microplegada y afectada por
esquistosidad.

IV.1.b Sección (C-C') Sierra La Lagunita-Sierra Las Cautivas.

Sobre un perfil que viene de la Sierra La Lagunita, pasando arriba de Rancho Nuevo y llegando a la Sierra de Las Cautivas, se pueden distinguir al autóctono en la parte oriental, el cual está constituido por las Formaciones El Abra, Agua Nueva, San Felipe y Méndez que son características de la plataforma de Valles-San Luis Potosí. De una manera general, el autóctono está deformado por pliegos de dirección N-S a NNW-SSE, generalmente recostados hacia el Este.

La unidad alóctona de el Picacho El Niño está formada por calizas de la Formación El Abra (Albiano-Cenomaniano), que cabalgan a las capas suaves de la Formación -- Méndez (Campaniano-Maestrichtiano). Esta unidad corresponde a una escama tectónica cuyos planos de falla se profundizan rápidamente hacia el Sur, en el flanco oriental del anticlinal Guacamaya al sur de Zaragoza.

Desde el flanco occidental del Picacho El Niño, hacia el Oeste, el alóctono de la cadena Alta comprende la extremidad sur de la Sierra de Aramberri (Sierra La Lagunita), la depresión de Zaragoza y la parte occidental, de

la Sierra La Lagunita. La depresión de Zaragoza (Rancho Nuevo) está situado en los yesos Oxfordianos de la base del alóctono.

La parte más Occidental de la sección la constituyen las calizas arcillosas de la Formación Taraises (Neocomiano). Y por último, a partir de Rancho Nuevo, que posiblemente sea la terminación de un Anticlinal buzzante hacia SW, la Formación Tamaulipas inferior cabalga a la Formación Tamaulipas Superior.

Al norte de el Picacho El Niño se presentan las mismas condiciones tectónicas, es decir, la secuencia mesozoica alóctona, cabalga a la Formación Méndez.

Fosas Tectónicas:

Un exámen de la fisiografía de la región revela la -- presencia de una cuenca hidrográfica interna, ocupada por el Río Blanco, orientada NW-SE, y que se extiende desde Aramberri a Zaragoza. Existe la posibilidad de correlacionar esta depresión con fosas tectónicas si se observa la terminación abrupta de las sierras que la circundan. La presencia de la molasse continental de la Formación Ahuichila parece confirmar la existencia de fallas marginales normales en ambos lados de -

la depresión, aunque en parte estén sepultados por aluvión.

En general la fosa tectónica tiene un rumbo de NW-SE y forma un ángulo de 40° y 140° respectivamente con el rumbo de los pliegues. El desarrollo de éstas fosas es contemporáneo, al desarrollo de un antiguo lago evidenciado por los huesos de vertebrados que contienen sedimentos Lacustres, depositados durante el Plio-Cuaternario (C.L. Baker, 1971, p.49).

IV.2 Mecanismo de la deformación:

Después de haber presentado los datos de campo respecto a la estratigrafía y estructuras de la región, junto con la interpretación de la evolución tectónica, se presentan por último los procesos que hayan podido ser responsables de la existencia de las estructuras que se observan actualmente en el campo. Para analizar el mecanismo de la deformación, consideramos los cuatro siguientes parámetros: (1) las relaciones de los esfuerzos que actuaron dentro de la región, (2) la profundidad de la deformación (3) el origen de los esfuerzos y (4) la naturaleza del material sujeto a los esfuerzos.

IV.3 Relación de los esfuerzos:

Las estructuras resultantes de los esfuerzos tangenciales a principios del Eoceno, a lo largo del margen sur de la Península de Coahuila, no muestran deformación tan intensa entre Torreón y Monterrey, como la que se observa enfrente de las Plataformas de Tamaulipas y de Valles-San Luis Potosí. Esta diferencia en la intensidad de deformación es interpretada como resultado de que los esfuerzos laterales o tangenciales, actuaron oblicuamente sobre el rumbo de la plataforma somera -- que existió durante el Mesozoico entre Torreón, Monterrey, Aramberri, Valles y San Luis Potosí, mientras -- que al Sur-Sureste de Monterrey, el empuje fue perpendicular. Las cabalgaduras presentes en el área del mapa han tenido corrimientos hacia el este-sureste. Todas estas observaciones indican que los esfuerzos actuaron desde el W-NW hacia el E-SE. El carácter transversal de las cabalgaduras al SE de Aramberri indica el desbordamiento de los sedimentos de la secuencia mesozoica alóctona.

IV.4 Profundidad de la deformación:

Las secciones que se muestran en el mapa geológico anexo, permiten observar que el plegamiento es intenso en la zona de cabalgaduras, pero se observa también, que la deformación aumenta a medida que se profundiza en los núcleos de los pliegues.

Las cabalgaduras que se localizan en el área de estudio han afectado solamente a la formaciones post-Huizachal, ya que no se encuentran estratos más antiguos en Yuxta o superposición con estratos más recientes. Por lo tanto, se deduce que las cabalgaduras resultaron también - del proceso general del plegamiento, sin extenderse hasta el basamento. Los depósitos plegados más antiguos -- que afloran son los del Triásico Superior y Oxfordiano-Superior, debido a que el plegamiento que afectó al área se considera formado por un deslizamiento gravitacional que no alcanzó al basamento.

IV.5 Origen de los esfuerzos:

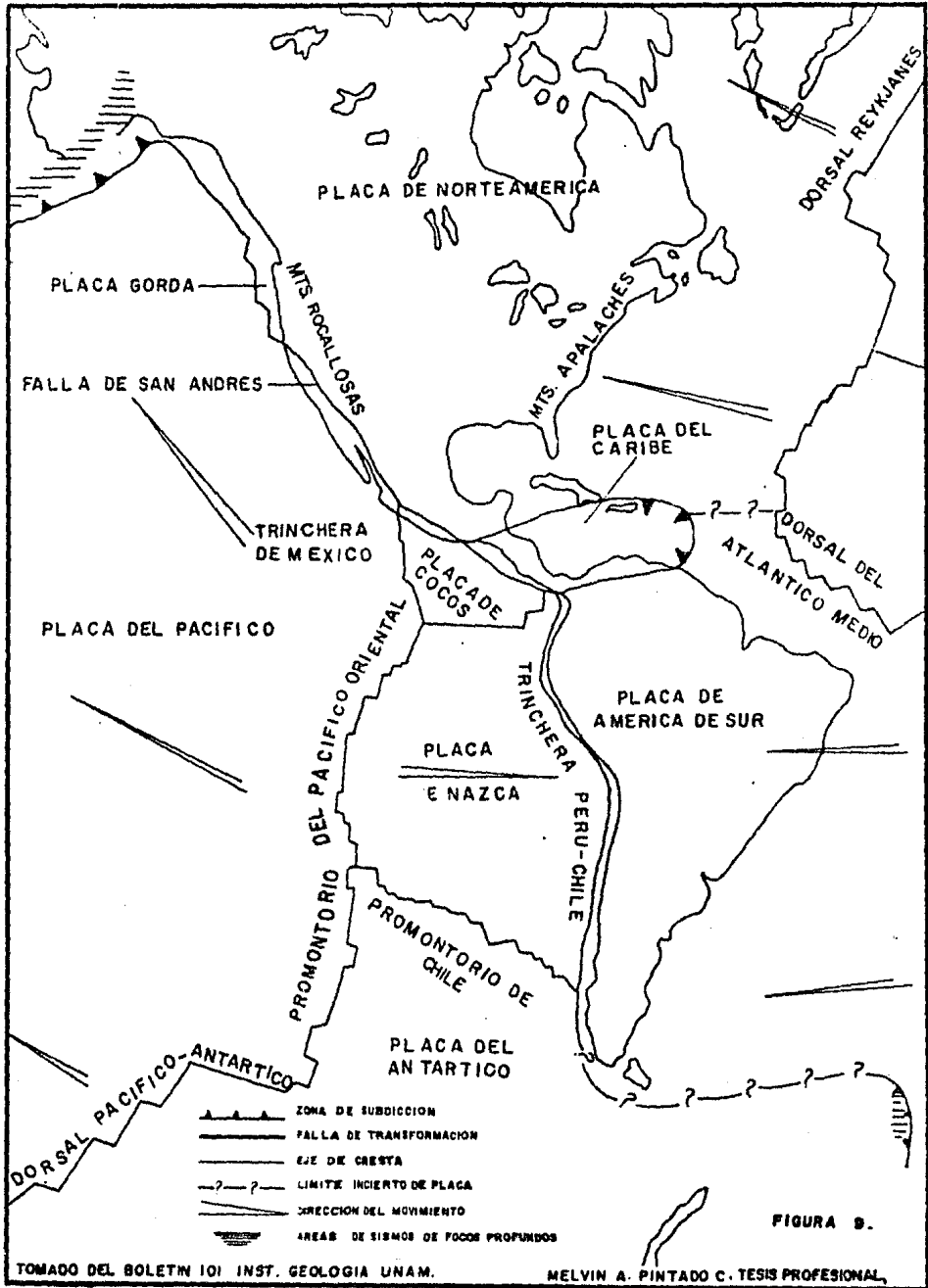
La explicación del origen de los esfuerzos que plegaron a los sedimentos mesozoicos y Cenozoicos probablemente -- fué debido al choque de la placa oceánica pacífica con la

placa Norte Americana; la primera se subdujo por debajo de la placa Norteamericana, provocando un levantamiento en el borde pacífico-occidental de la República Mexicana (Figura 9) este basculamiento provocó un deslizamiento por gravedad en la misma dirección de todos los sedimentos depositados en la extensa región del oriente de México.

El desarrollo de las estructuras plegadas por este mecanismo se efectuó por la facilidad que brindó el levantamiento gradual del oeste y el hundimiento paulatino del este, para formar el Golfo de México, aunado a todo esto los depósitos yesíferos y arcillosos encima del basamento y en la base de la secuencia sedimentaria mesozoica.

IV.6 Naturaleza del material sujeto a deformación:

La presencia predominante de caliza en el Jurásico-Superior y Cretácico-Inferior, encima de los estratos yesíferos y arcillosos y cubierta por clásticos del Cretácico Superior constituye una sucesión ideal para deformación plástica. Las intercalaciones de horizontes limolíticos dentro de la serie calcárea facilitaron el movimiento entre estratos de modo que así fue evitado



el flujo plástico de las calizas y el desarrollo de -- pliegues similares.

V. Evolución Tectónica.

La idea de que los continentes se han movido se conoce desde hace más de un siglo, sin embargo no ha sido ampliamente aceptada hasta hace muy poco tiempo.

Tradicionalmente los geólogos han considerado a la tierra como un cuerpo rígido. En trabajos publicados por la revista SCIENTIFIC AMERICAN, se definen algunas revoluciones científicas que han conducido a la teoría revolucionaria acerca del comportamiento de la superficie de la tierra. Ahora se considera a la tierra como algo que se deforma lentamente y a los continentes como "balsas" flotando sobre un "mar" rocoso mucho más denso.

En las páginas siguientes se plantearon las teorías -- mas recientes, para explicar los procesos orogénicos -- que han ocurrido y ocurren en la corteza terrestre.

De acuerdo a estudios sismológicos la tierra ha sido -- dividida en tres zonas: corteza, manto y núcleo.

Estas determinaciones se realizaron por identificación de tres tipos de onda, en un sismograma; 1) ondas primarias (P) que son de compresión y expansión, 2) ondas secundarias (S) que vibran en ángulo recto con respecto a la dirección de propagación y 3) ondas superficiales limitadas a los últimos treinta kilómetros (o menos) de la superficie terrestre. Las ondas P viajan -- a través de las zonas sólidas y líquidas de la tierra; las ondas S solamente lo hacen a través de sólidos.

En 1909 un sismólogo Croata, A. Mohorovicic, al estudiar el sismograma de un terremoto ocurrido en los Balcanes, descubrió una discontinuidad a unos 32 km debajo de la superficie terrestre. La zona comprendida entre la discontinuidad de Mohorovicic y la superficie terrestre se denomina "corteza", que es mucho más delgada debajo de los océanos que bajo los continentes. - El manto queda por debajo de la zona denominada moho, hasta 2880 km. de profundidad, con lo cual se considera que la rigidez del manto aumenta con la profundidad. Por último, el núcleo comienza en el límite inferior del manto hasta el centro de la tierra, 6320 km. El núcleo se divide en dos zonas; la externa, donde las ondas (P) se propagan a menor velocidad y las (S) desaparecen, pues éstas sólo se propagan en medios sólidos;

la parte interna del núcleo comienza desde los 5056 km donde las ondas (P) aumentan de velocidad indicando - que esta parte del núcleo es sólida. Así mismo, la corteza forma parte de una capa superficial, rígida, denominada litósfera (litósfera, es la parte exterior rígida de la tierra, constituida por las rocas superficiales, SIAL y la parte superior del SIMA), o capa rocosa externa con 100 km, de espesor. Esta descansa sobre - una capa denominada astenosfera: la cual es plástica (parte inferior del SIMA: donde se supone existe poca rigidez), la que profundiza hasta los 350 km.

La litósfera es la capa en la que se han determinado - zonas que han sido denominadas "placas", que contienen la corteza y a la parte superior del manto. Ahora bien las características estructurales de la corteza de la tierra, sugieren que pueden dividirse en una serie de regiones principales (placas), que pueden ser continentales y oceánicas.

Las placas oceánicas (cuerpos rígidos en movimiento), - son del mismo material que la parte superior del manto terrestre.

Mattauer (1976) ha fraccionado al globo en ocho grandes

placas principales a las que llama (Figura 10):

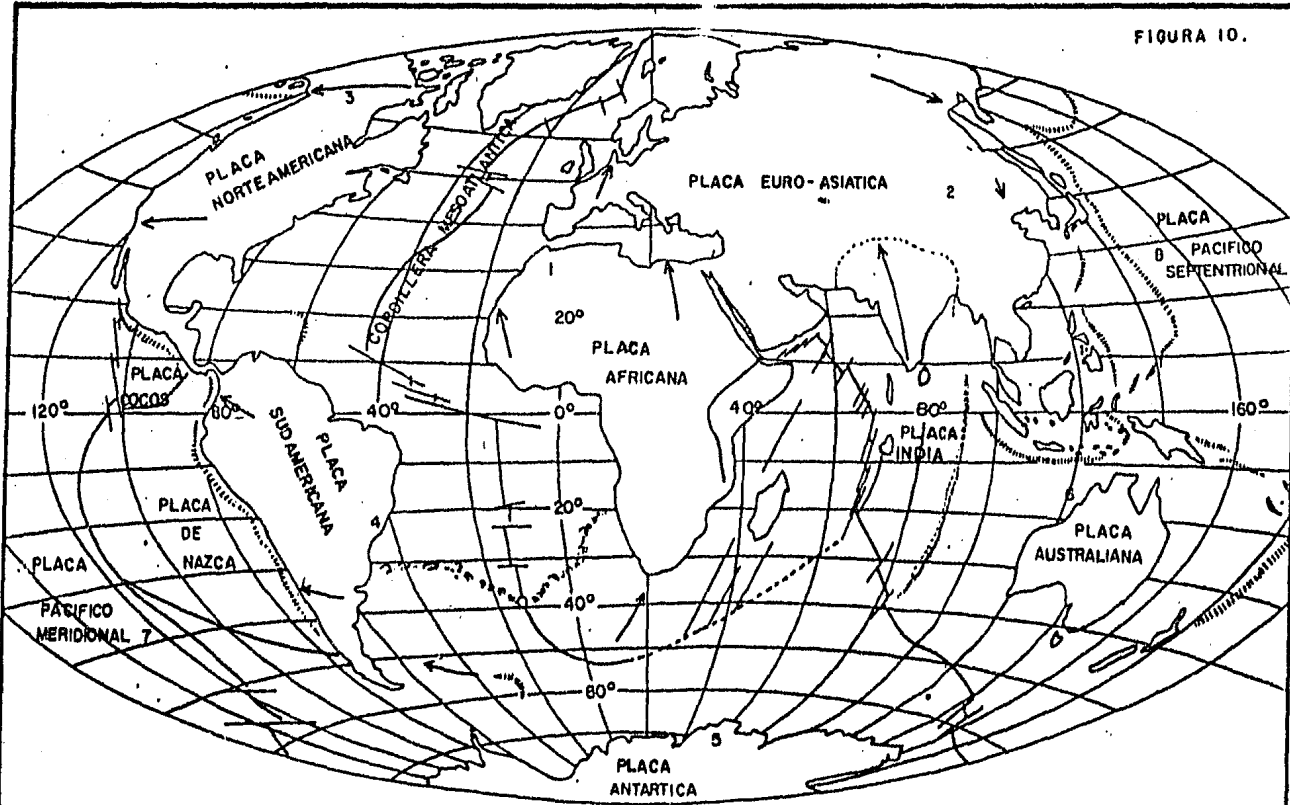
- Placa Africana
- Placa Norteamericana
- Placa Euroasiática
- Placa Sudamericana
- Placa Antártica
- Placa Indo-Australiana
- Placa Pacífico-Meridional
- Placa Pacífico-Septentrional.

Así mismo, éstas grandes placas contienen numerosas subplacas. La tectónica, actualmente ha postulado conceptos como "deriva continental", "expansión del fondo oceánico", y "placas tectónicas", para explicar los procesos orogénicos que han ocurrido en la corteza terrestre a lo largo de su historia.

Aceptando el hecho de que las placas no permanecen estáticas, sino que sufren desplazamientos, una placa se moverá con respecto a otra, existiendo así zonas de colisión en los bordes de las placas.

En las márgenes de las placas se han reconocido tres límites entre placas:

FIGURA 10.



DISTRIBUCION ACTUAL DE LAS PLACAS TECTONICAS

MELVIN A. PINTADO C.
TESIS PROFESIONAL 1985.

TOMADO DE DIETZ Y HOLDEN 1970

- Límite de placa convergente
- Límite de placa divergente
- Límite de placa paralelo

El tipo de límite de placa convergente, es aquel en el que dos placas adyacentes se mueven una contra otra y chocan, o también puede suceder que una de ellas se sumerja bajo la otra siendo absorbida en el interior de la tierra (Figura 11 A).

El segundo límte, denominado límite de placa divergente, dos placas adyacentes se mueven de tal modo que se separan una de la otra, puesto que nueva masa litosférica esta siendo adicionada a cada placa por el proceso de la expansión del suelo oceánico (se-floor Spreading). La nueva litósfera, la cual se desplaza más o menos simetricamente a ambos lados del límite divergente, actúa como una cinta transportadora, arrastrando y separando a los continentes en un movimiento que se conoce con el nombre de deriva continental (Figura -- 11 B).

El tercer tipo de límite de placas tectónicas, es un límite paralelo al borde de las placas y está definido -- allí donde dos placas adyacentes se mueven, borde junto a borde a lo largo de su lado común (Figura 11 C).

FIGURA II.

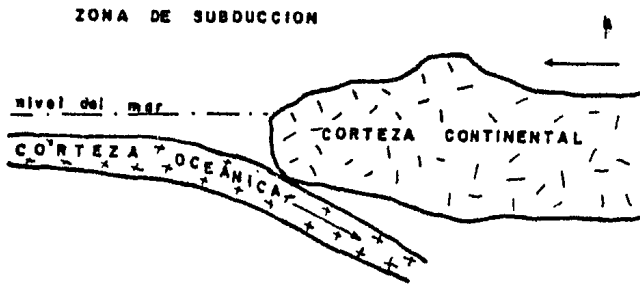


FIGURA II A. LIMITE DE PLACAS CONVERGENTES

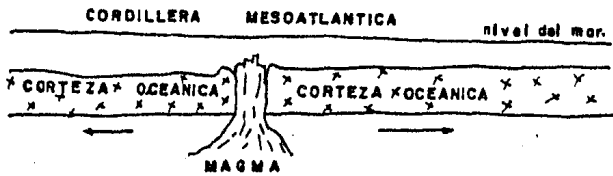


FIGURA II B. LIMITE DE PLACAS DIVERGENTES.

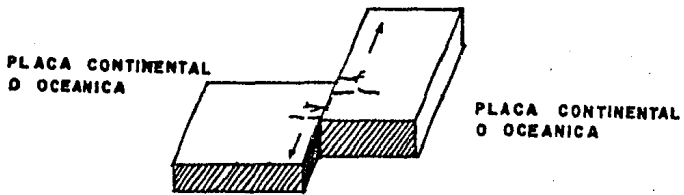


FIGURA II C. LIMITE DE PLACAS PARALELO

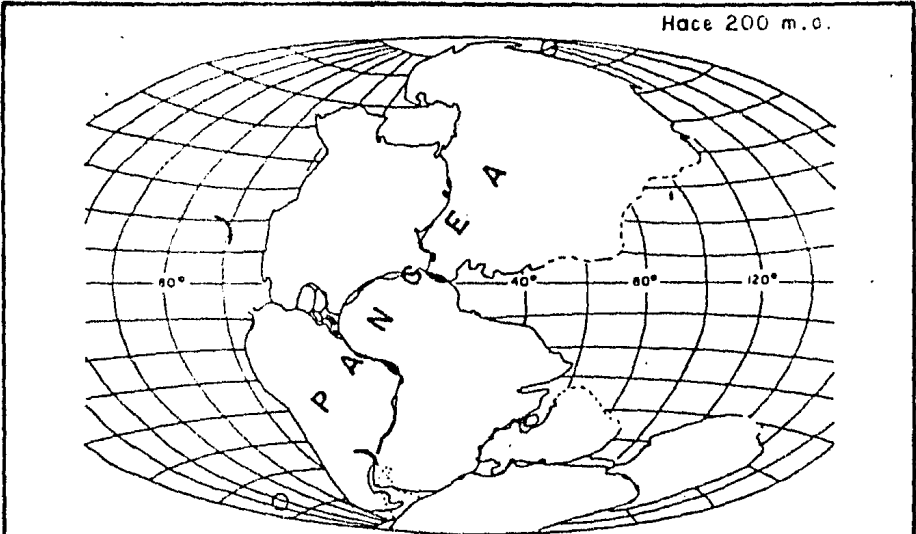
Apoyado en las teorías de la tectónica de placas, se explicarán los eventos geológicos que dieron origen a los elementos tectónicos del Noreste de México. La tectónica del área de estudio, esta íntimamente ligada a la tectónica de Norteamérica, por lo tanto es necesario recurrir a la tectónica global.

Alfred Wegener (1912), postula la existencia de un protocontinente llamado Pangaea en el que incluye a todos los continentes que actualmente se conocen, el cual se comienza a dividir en el Jurásico, al derivar fragmentos hacia el Oeste y hacia el Norte.

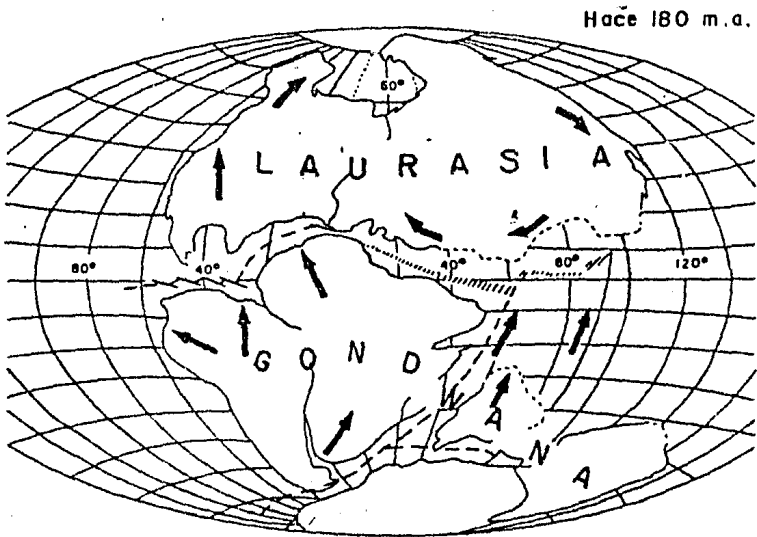
Du Toit (1937) sugiere la existencia de dos masas continentales: Laurasia (América del Norte, Groelandia, Europa y Asia) y Gondwana (América del Sur, África, Madagascar, India, Australia y Antártida), como originadores de las actuales (Figura 12).

Por lo tanto, al cierre del Proto-Atlántico se forma la Pangaea, la que dura desde el Cámbrico hasta el Pensilvánico, período constructivo de montañas relativamente mundial (Petersen, 1973).

Al quedar definida Norteamérica, en su borde oriental se desarrollan geosinclinales y plegamientos, por --



Triasico Superior (fin del periodo)



Jurasico Inferior

Vector de movimiento despues de iniciada la deriva

Tesis Profesional. 1985

acción del hundimiento de la paleoplaca llamada Caledonia bajo la Apalachiana (límite convergente), quedando definida Norte América por el Hedreocatón o zona estable el cual queda delimitado por el Geosinclinal Apalachiano, hacia el oriente, por el Geosinclinal Marathon Ouachita al Sur Sureste y el Geosinclinal Cordero, hacia el Occidente.

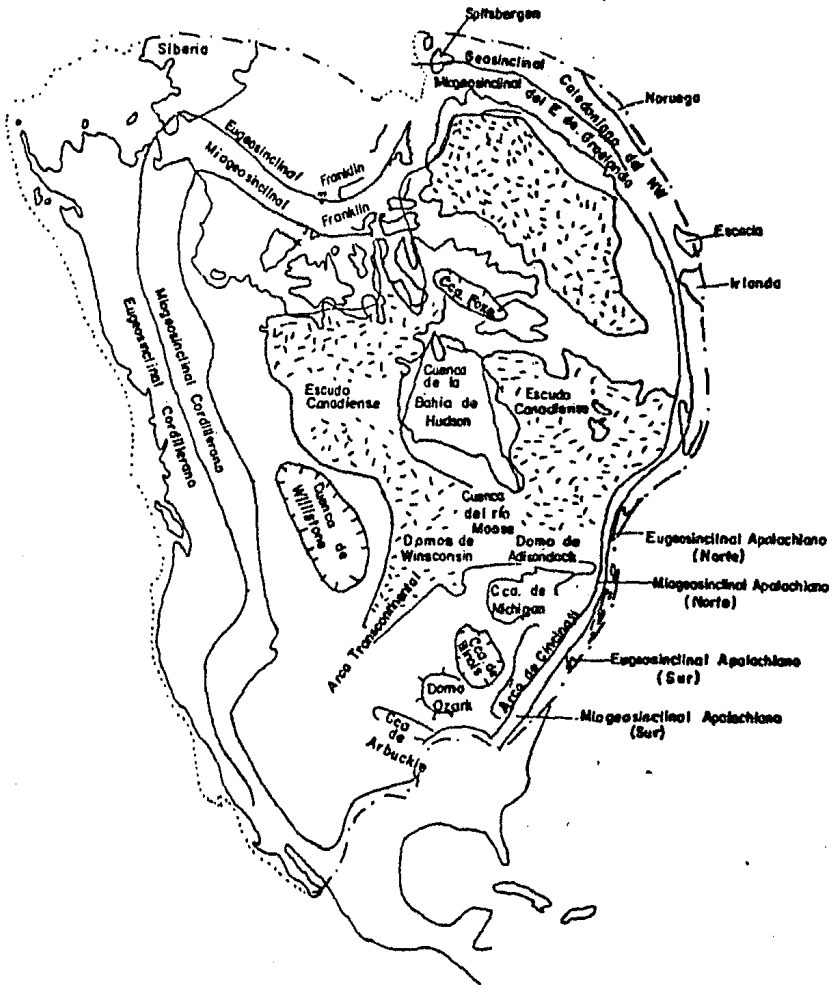
Estos elementos alcanzan su máximo desarrollo durante el Pensilvánico, aproximadamente hace 325-280 m.a., estando ya formada la Pangaea e iniciando su deformación a causa de la subducción de una paleoplaca mixta debajo de la porción Sur de la paleoplaca Apalachiano (orogénia Marathon), (Figura 13).

En el Pérmico Tardío, se produce una colisión de continente a continente (límite Convergente), plegando intensamente los bordes de ambas unidades litosféricas - "Geosinclinal Apalachiano y Marathon Ouachita"; (Orogénia Apalachiano 280-225 m.a.).

A finales del Pérmico (225 y 180 m.a.), se cierra el mar que separaba Norteamérica de Africa (Pangaea), donde sólo aparece la parte NORcentral de México. En ésta etapa se produce una fase de tensiones que ocasionó la formación de fosas y pilares tectónicos.

Elementos Tectónicos de Norteamérica,
Durante el Paleozoico Temprano.

FIGURA 13.



Al reabrirse la sutura Atlántico actual (Jurásico Inferior, 180 m.a.) se inicia la separación final de la -- Pangaea formándose dos grandes masas continentales; -- Laurasia y Gondwana (Diestz y Holden 1970), la placa -- Americana forma parte de Laurasia, desplazándose hacia el Oeste Noroeste, quedando así definido el Golfo de México y el Océano Caribeño, se evidencia el Norte de México, produciéndose una distribución definida del -- triásico tanto continental como marino, el primero -- afectado por el vulcanismo esencialmente felsico y el segundo por el vulcanismo básico con estructuras "Pillow Lavas", características de la actividad ignea durante la apertura de un fondo oceánico (rift).

Intensos movimientos de separación provocan fallamiento en bloques (Tefrogénesis) en la parte sur de la placa Norteamericana formándose fosas tectónicas donde se depositan los sedimentos erosionados de rocas que habían sido plegadas durante la Orogénia Permo-Triásica en México se depositan los sedimentos del grupo Huizachal.

Durante el Jurásico Superior (150 m.a.) se presenta -- una gran invasión marina, gradual y continua, formándose -- se Golfos y Cuencas de circulación restringida; dicha

invasión fué causada por una continua subsidencia del borde oriental de la placa Americana.

El Océano Atlántico continua abriéndose a inicios del Cretácico hace 135 m.a., América del Norte permanece unido a Europa y América del Sur a Africa. En ésta época, en el área de estudio se depositan sedimentos - esencialmente calcáreos, interrumpiéndose este patrón sedimentológico en el Cenomaniano, cambiando a rocas clásticas, originándose los depósitos de tipo pre -- flisch, que Tardy y Maury (1973), denominan como primera fase tectónica Cenomaniana, la que continua hasta el Paleoceno y que anuncia el inicio de las pulsaciones de la Orogénia Larámide. Esta orogénia fué causada por el levantamiento de la placa farallón, bajo la Americana, cuyo límite se localizaba a lo largo de la península de Baja California (Atwater, 1970).

Los movimientos orogénicos Larámidos inician hace - 80 m.a. y finalizan hace 40 m.a. (Coney 1974), si -- guiéndole una etapa tectónica de distensión; sedimentos Jurásicos y Cretácicos fueron plegados intensamente, provocando fallas inversas y cabalgaduras, haciéndose más intensas éstos fenómenos cerca de los elementos que habían permanecido emergidos hasta el Aptiano

Inferior y que controlaron los modelos tectónicos regionales Laramídicos; que en el área de estudio están formados por estructuras anticlinales y sinclinales, con sus ejes orientados NE-SW, asimétricas y alargados, con su plano axial recostado al NE, siendo indicativas estas direcciones de esfuerzos que actuaron en dirección y sentido del Suroeste al Norte.

Los sedimentos acumulados en las cuencas, fueron afectados por la interacción de las placas, lo que provocó el levantamiento de la porción Suroeste de la placa Americana, ocasionando un deslizamiento "Decollement" por gravedad del paquete de sedimentos, el cual chocó con la barrera Paleozoica (Plataforma de Coahuila, Tamaulipas, San Luis Valles), originándose los plegamientos laramídicos, el fallamiento inverso y las cabalgaduras.

América del Sur y Africa, finalmente se separan, originando el Atlántico Sur, el Atlántico Norte no ha terminado de desarrollarse, y con estos eventos culmina el Cretácico, 65 m.a. Durante ésta época, se manifiestan los máximos esfuerzos compresionales, debido a la acción interplacas, son afectadas las rocas a mayor profundidad ocasionando accidentes en el basamento que modifican los plegamientos pre-existentes; en esta fase -

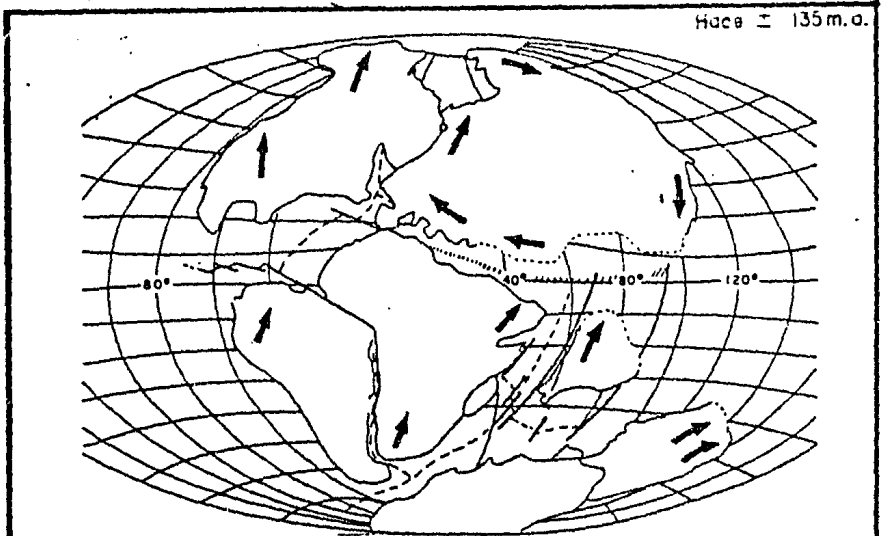
tectónica se forman "pliegues de fondo". (Tardy y Mau-ry, 1973), con dirección Norte-Noreste, Sur-Sureste).- (Figura 14).

V.I. Cronología Tectónica:

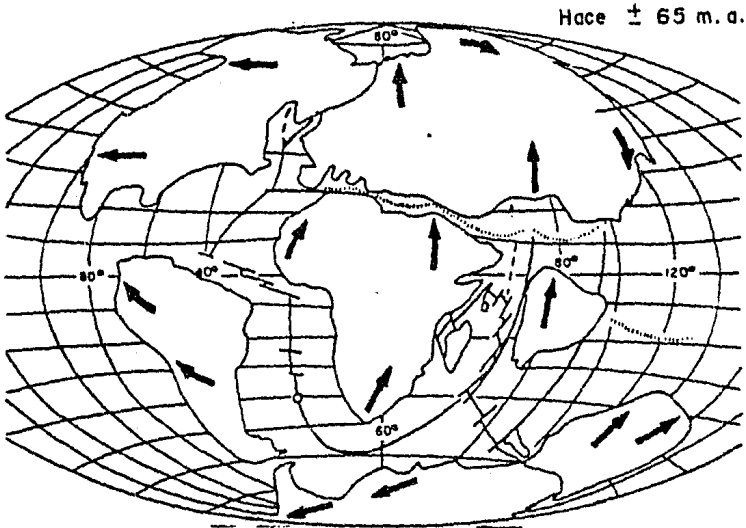
Anteriormente se mencionó la evolución tectónica a nivel mundial, apoyados en las teóricas más recientes; - "Deriva Continental", "Expansión del fondo Oceánico" y - tectónica de placas. A continuación, para comprender - mejor las fases de la deformación en el área de estu- - dio, empezaré por discutir la historia Pre-Trásica y - posteriormente las fases tectónicas que Tardy (1972), denominó "Ciclo Geotectónico Mexicano" (Ciclo Alpino).

Tectónica Permo-Triásica

- Posterior a la fase Orogénica Marathon - Ouachita se verificó la tafrogénesis que corresponde a una tectónica grabens y Horst, sufriendo la región una considerable subsidencia que es rellenada por sedimentos arcillo-arenosos de tipo Orogénico.
- Al final del paleozoico o quizás a principios



Fin del Jurásico Superior, principio del Cretácico inferior



Fin del Cretácico Superior, inicios del Paleoceno inferior

Tesis profesional. 1985

Melvin A. Pintado C.

del triásico, la región fue intensamente plegada y desformada (Revolución Permo-Triásica) ocasionando que las rocas sedimentarias depositadas se metamorfizaran dando lugar a que los sedimentos arcillosos se convirtieran en filitas y los arenosos en cuarcitas.

- Durante el Triásico Inferior y Medio no hay indicios que se hayan depositado rocas de esa edad en la región, por lo que se piensa permaneció emergida y sujeta a denudación.
- En el Triásico Superior y Jurásico Inferior, las zonas plegadas aportan sedimentos que son depositados en el continente, formando los depósitos de capas rojas de la formación Huizachal. El contacto entre los esquistos y la formación Huizachal es discordante. La parte basal de la formación está inclinada con respecto a capas de calizas impuras que la suprayacen.

Ciclo Geotectónico Mexicano (Ciclo Alpino)

- Fase Cimeriana (Límite Triásico-Liásico)
Padilla y Sánchez reportó una discordancia angular en el contacto inferior de los sedimen-

tos Oxfordianos de la Formación Olvido, en el área Linares-Galena San Roberto. Estas discordancias se detectó al Norte de la carretera - la Escondida-Aramberri y a un lado de la carretera antes de llegar a Zaragoza. La discordancia y la inclinación de las capas suprayacentes de la formación Huizachal, son indicios de la existencia de un evento tectónico que puede situarse dentro del tiempo como de edad post-Triásico Superior y Pre-Jurásico Superior; correspondiendo a lo que Tardy (1973 a.p. 365) denominó fase cimérica en el Sector transversal de Parras. Ramírez (1979, p. 63), lo sitúa exactamente en el Triásico-Liásico Inferior, ya que en el área Huayacocotla se observa el Sinemuriano Superior marino, -- descansar discordantemente sobre la formación Huizachal.

- Fase Laramídica (Paleoceno)

La fase Laramídica del ciclo Geotectónico Mexicano es la más importante en el área de estudio, ya que se reconoce las consecuencias de su actividad en toda la Sierra Madre Oriental.

El efecto de esta fase tectónica en el área de estudio, produjo pliegues simétricos y -asimétricos recostados hacia el Este. Posteriormente, fue la causa de un desprendimiento o decallement al nivel de los yesos Oxfordianos de la Formación Olvido, que favoreció la deformación sedimentaria mesozoica (Jurásico Superior Cretácico Superior) - hacia el ESE, para que finalmente se produjera, por medio de un amortiguamiento frontal, las cabalgaduras y la "escamas tectónica" que se observa al Sur del área de estudio.

Al NE de Aramberri, sobre las márgenes del arroyo Contadero, se apreció un contacto tectónico entre los esquistos y los estratos de calizas de 30 cm. de espesor.

El emplazamiento de la Transversal de Aramberri (continuación de la napa de Parras), - es posterior a la Formación Méndez y anterior a la Formación Méndez y anterior al depósito en discordancia de las molassas terciarias continentales (Eoceno-Oligoceno), - por lo anterior se puede decir que la edad

de la fase Laramídica es Paleoceno.

Influencia de las deformaciones Terciarias y Cuaternarias.

- Posterior al emplazamiento de la transversal - de Aramberri, esta región sufrió una evolución Terciaria y Cuaternaria continental.

- Fase Eoceno-Oligoceno.

Destrucción de las estructuras Laramídicas es acompañadas del depósito en discordancia de la molassa Ahuichila. La erosión fue importante, alcanzando los yesos Oxfordianos, así como el basamento sobre los cuales descansan los conglomerados continentales.

- Fase Oligo-Mioceno.

Una fase de deformación es compresión, afecta a la región, plegando la cobertura y el basamento. Esta fase generadora de pliegues de fondo de dirección NNW-SSE a consecuencia de ellos, el basamento y el tegumento Oxfordiano aflora NW de Aramberri N.L. Esta fase tardía es igualmente responsable de los grandes pliegues de la Plataforma de Valles-San Luis Potosí.

- Fase Plio-Cuaternaria.

Una tectónica de fallas normales en extensión, cortan las estructuras precedentes. En el alóctono, dos fallas normales limitan el graben de Aramberri-Zaragoza, en el cual corre el Río -- Blanco.

V.2. Historia Sedimentaria

En el plano geológico no aparecen cartografiadas grandes afloramientos de rocas pre-Triásicas, pero para fines de reconstrucción de la historia geológica de esta parte de la sierra Madre Oriental, y por estar muy cercanos los afloramientos, lo incluiremos en la descripción de la geología histórica.

Historia Pre-Triásica:

Durante el Paleozoico Superior, tal vez Pérmico, la región sufrió un hundimiento, siendo rellenada por un -- gran volumen de sedimentos arcillo-arenosos de tipo -- Flisch, representado por los sedimentos que dieron lugar posteriormente a los esquistos, correspondientes a las rocas más antiguas de la región.

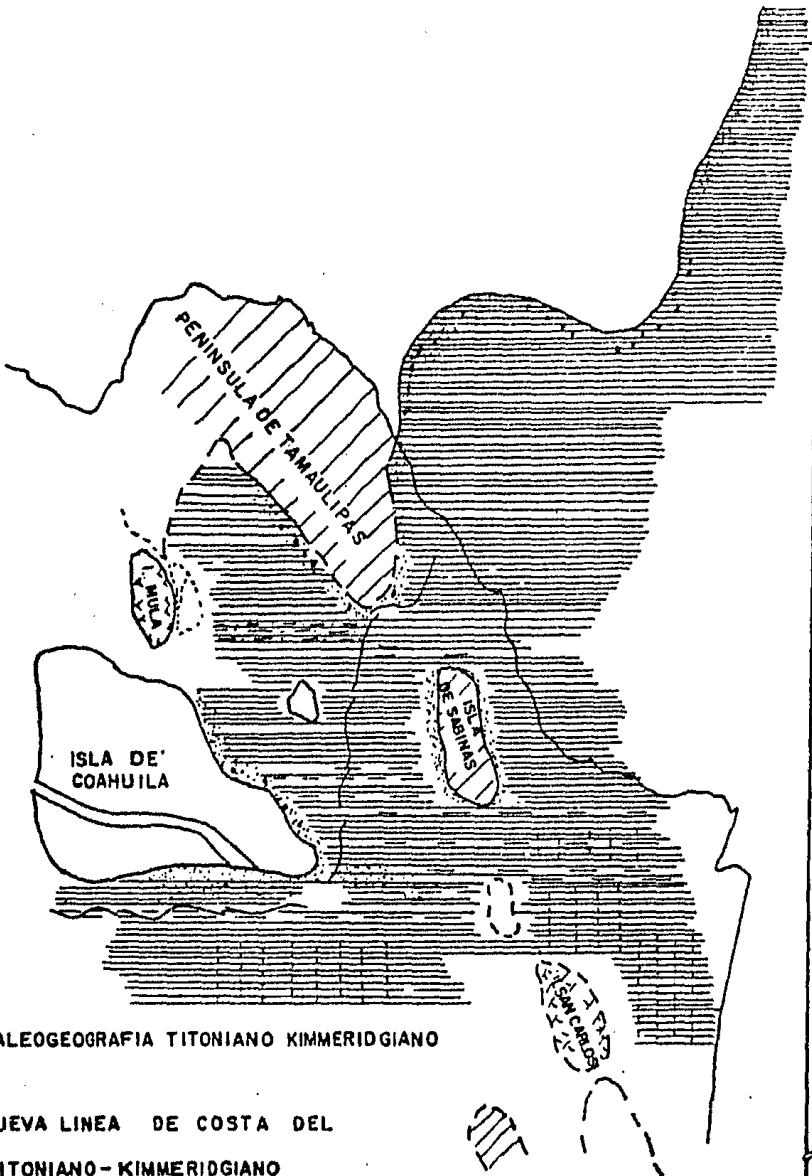
Historia Mesozoica:

Durante el Triásico tardío se efectuó el depósito de la molasse continental que constituye los sedimentos de la Formación Huizachal. Que provienen de la erosión de las rocas Paleozoicas, que previamente habían sido plegadas y levantadas por la Orogenia Permo-Triásica.

Las tierras positivas fueron erosionadas, quedando rellenas topográficas correspondientes a la Isla y Península de Coahuila, Península de Tamaulipas, Isla de Sabinas y San Carlos, Plataforma de Valles San Luis Potosí, y el geoanticlinal Occidental, elementos tectónicos que determinaron el patrón sedimentológico de las Formaciones Jurásicas y Cretácicas. (Figura 15).

Los yesos oxfordianos que sobreyacen a los lechos rojos guardan una posición discordante, lo cual es indicativo de un evento tectónico que Tardy denominó fase Cimeriana (1973).

Durante el Jurásico Superior se inicia la transgresión marina, evidenciándose variaciones sedimentológicas que son el resultado de inestabilidad del depósito y de la irregularidad del paleo-relieve, representando por los depósitos clásticos de la Formación La Casita; la pre-



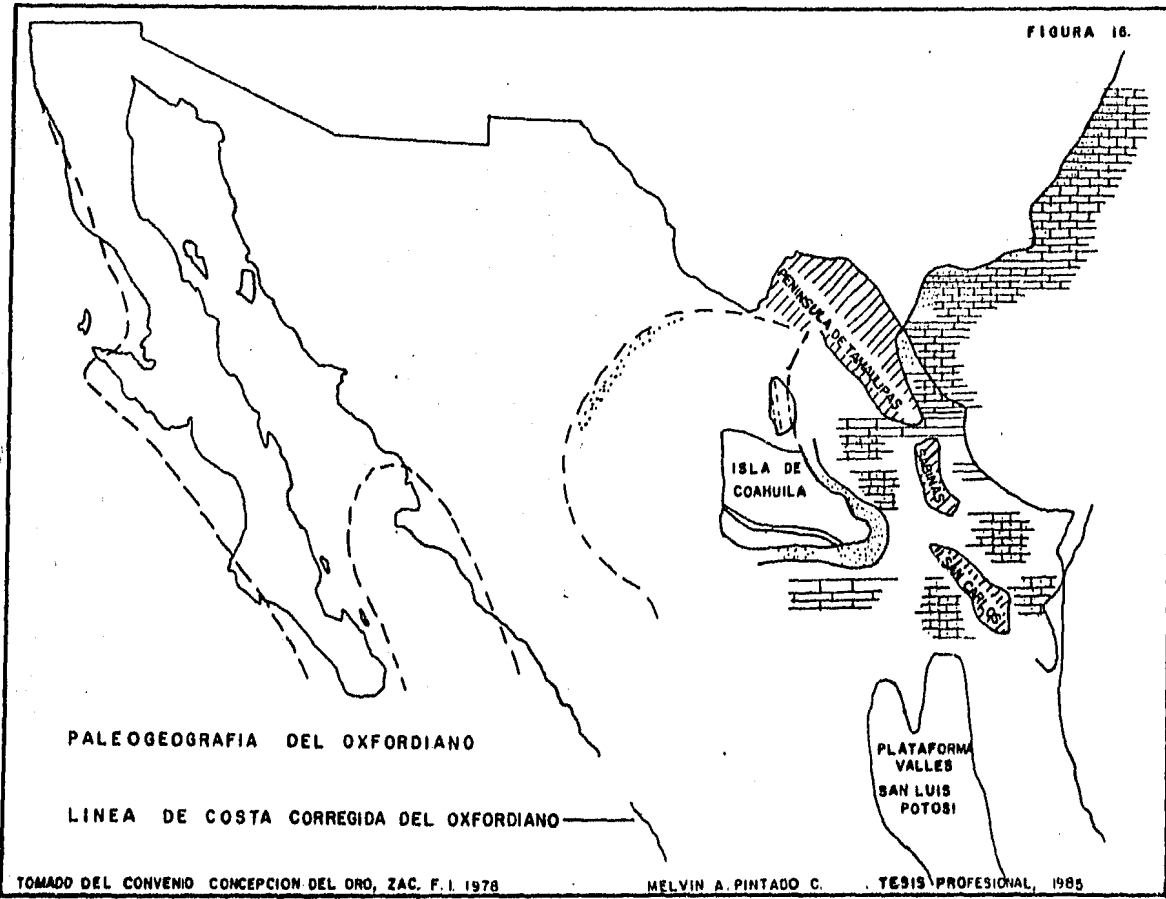
PALEOGEOGRAFIA TITONIANO KIMMERIDGIANO

NUEVA LINEA DE COSTA DEL
TITONIANO-KIMMERIDGIANO

sencia de terrígenos y calizas arcillosas sugieren plataformas orogénicas locales (Figura 16).

El paquete de areniscas, que se presenta en la base de la Formación Taraises, sugieren la existencia de una - plataforma marina orientada de Norte a Sur y cambiando de orientación de Este a Oeste en el área de Galeana. De lo anterior se puede decir, que la gran variación - de espesor de las areniscas en un área muy pequeña y - los sedimentos con textura mudstone de la caliza cupido se depositaran en un ambiente de cuenca, cambiando a las facies arrecifales hacia la Plataforma de Valles San Luis Potosí, corrobora lo anterior, la disminución de los espesores hacia el oriente de las calizas cretácicas posteriores a la Formación La Peña; acuñaamiento que se provoca por la posición del elemento positivo - conocido como Península de Tamaulipas, ésto demuestra que al principio del Neocomiano, el mar mexicano fue - confinado en su parte central del geosinclinal y después fué invadiendo los elementos que habían sido positivos en el Jurásico, formándo grandes plataformas hacia los bordes, mientras que al Norte de la Plataforma de Valles-San Luis Potosí y Oeste de la Península de - Tamaulipas y Sur de la Península de Coahuila se deposi-tan sedimentos calcáreos propios de cuenca. (Figura 17).

FIGURA 16.

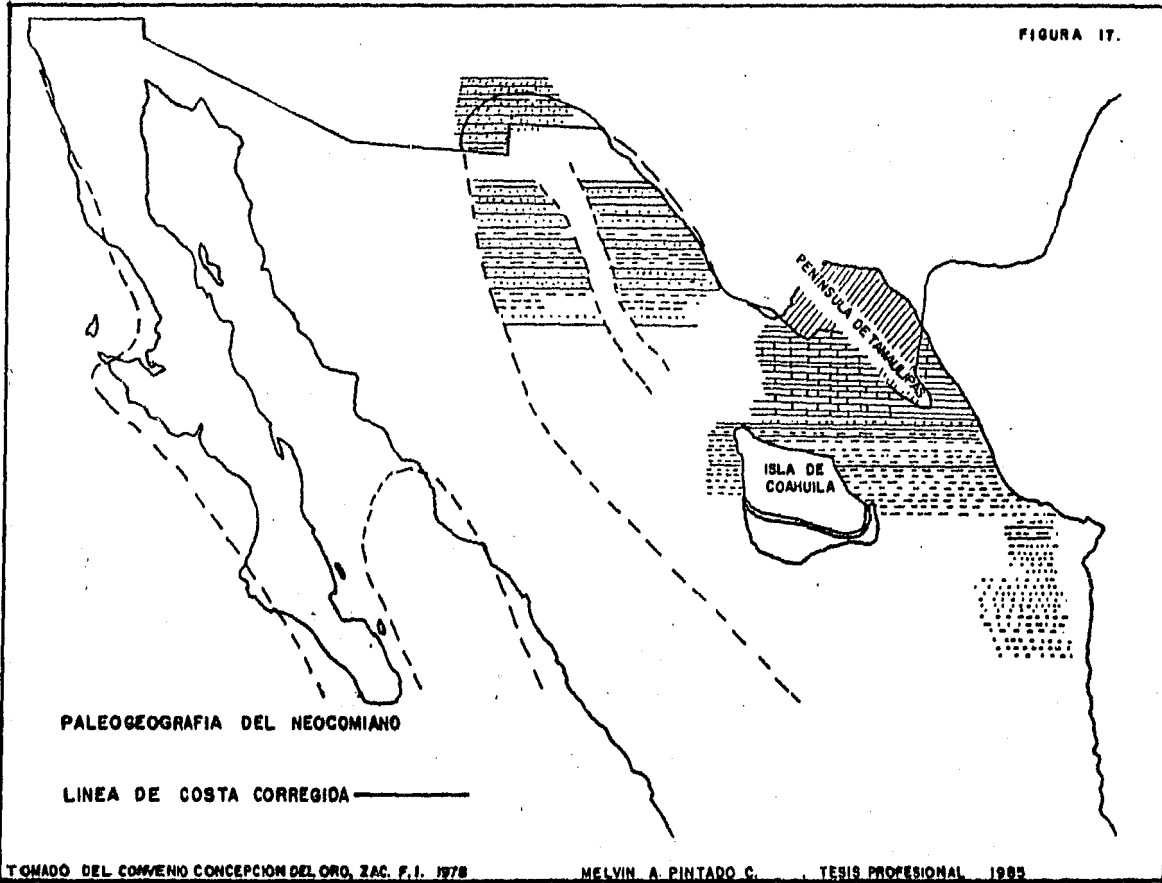


TOMADO DEL CONVENIO CONCEPCION DEL ORO, ZAC. F. I. 1978

MELVIN A. PINTADO C.

TESIS PROFESIONAL, 1985

FIGURA 17.



La transgresión marina dura hasta el Albiano Cenomaniano Inferior, durante el Cenomaniano Superior, el mar mexicano empieza a restringirse por movimientos epeirogénicos al Poniente.

Al finalizar el Albiano y principios del Cenomaniano se presentó una de las fases del ciclo geotectónico mexicano que Tardy denominó Albo-Cenomaniana, evidenciada por el aumento de terrígenos en la formación -- Agua Nueva y que culmina con los sedimentos netamente clásticos de las lutitas de la Formación Méndez.

Al finalizar el Cretácido (Maestrichtiano), el mar mexicano se retiró completamente del interior de México; durante el Paleoceno la Orogenia Larámide actuó con toda su intensidad, plegando fuertemente el edificio de sedimentos produciendo el "decollement" y gran cantidad de esfuerzos compresionales, lo que produjo el intenso fallamiento.

Posteriormente a este período, en la parte baja comienza el depósito de clásticos gruesos de caliza, gravas, arenas, que originaron a los conglomerados.

Por último las formas externas del relieve resultante de las eventos anteriores, quedaron expuestos a los a-

gentes del intemperismo y erosión que han modelado y dado su forma actual a las estructuras de la región.

C o n c l u s i o n e s :

Después de todas las observaciones realizadas en la - región de estudio, la cual se encuentra en el límite de dos dominios paleogeográficas y estructurales que son: La Plataforma de Valles-San Luis Potosí y el -- alóctono de la curvatura de Monterrey.

- La cobertura mesozoica alóctona "tipo" pa -- rrense que forma a la Cadena Alta, fue des-- plazada a nivel de los yesos oxfordianos y - plegada en una dirección NNE-SSW y cabalgó - hacia el E-SE a la plataforma de Valles-San Luis Potosí al borde Occidental del Golfo An -- cestral de México.
- Los esquistos paleozoicos que afloran en el área son del carbonífero (R.E. Denison et al, 1972), y no pueden ser correlacionables con los esquistos granjeno del área de Huizachal Peregrina.
- La transversal de Aramberri-San Luis Potosí

corresponde al frente estructural laramídico de la curvatura de Monterrey (napa de Parras), en el lugar donde sobrepasa oblicuamente a la plataforma de Valles-San Luis Potosí, hasta alcanzar el borde occidental del Golfo Ancestral de México.

- Por ser un frente de erosión el borde la curvatura de Monterrey (Napa de Parras), tiene en esta región una dirección general NNE-SSW, paralelos a la dirección de los pliegues de la cadena Alta, al sur de la Curvatura de Villagrán.
- No existen evidencias de que el basamento esté cabalgando a unidades más jóvenes.
- La transversal no corresponde únicamente al frente de erosión de la cabalgadura laramídica del conjunto cadena Alta-Altiplano Central. El carácter transversal, está marcado también en la dirección de los pliegues laramídicos del alóctono. En efecto, unos pliegues de la napa de Parras tiene: entre Monterrey N.L. y Villagrán, Tamps, una dirección NNW-SSE "homoxial" a la Plataforma de Valles-San Luis Potosí, mientras que a partir de Villagrán, después de

la curvatura hacia el Sur, los mismos pliegues tienen una dirección NNE-SSW paralela - al frente de la napa.

- En el control estructural de la cabalgadura laramídicos, intervino muchísimo el cambio - de facies de las Formaciones así como los -- elementos paleotectónicos positivos.
- El emplazamiento de la napa de Parras es posterior a la Formación Méndez y anterior al - depósito en discordancia de la Formación -- Ahuichila, consecuencia de la fase laramídica del Paleoceno.
- Es necesario realizar un estudio sedimentológico de cada unidad para definir perfectamente la columna estratigráfica del lugar.

B I B L I O G R A F I A

- Atwater ,T., 1970, Implications of Plate Tectonics for the Cenozoic Tectonic Evolution of Western North America: Geological Society of America Bulletin, vol.-81:3513-3536.
- Billings ,M.P., 1963, Geología Estructural: EUDEBA, Buenos Aires, No. de págs.280 a 357.
- Carrillo ,B. 1961, Geología del Anticlinorio -- Huizachal Peregrino al NW de Cd. Victoria, Tamps. Bol. Asoc. Méx. Geólogos - Petroleros, V.B.P. 1-98.
- Carrillo ,B.1971, La Plataforma de Valles, San Luis Potosí: Bol./AMGP. Vol. XIII:1-98.
- De Cserna ,Z,1956,Tectónica de la Sierra Madre - Oriental de México entre Torreón y Monterrey. Contribución del Instituto Nal. para Investigación de Recursos Minerales de México, XX Congreso Geológico - Internacional 1956.

- Dietz ,R.S. 1972, Geosinclinales, Montañas y Formación de Continentes, Deriva - Continental, Selecciones Scientifices American. Pag. 140-150.
- Dietz R.S. Reconstruction of Pangaea: Break un and Dispersión of Continents, Permian to Present J. Geophis Res.Vol. - 4939-4955
- D. Cserna ,Z.,L. Graf Joseph, y Ortega F-Gutiérrez, 1977, Alóctono del Paleozoico - Inferior en la región de Cd. Victoria Tamps. Univ. Nal. Auton. México, Int. Geología, Revist, Vol. 1, núm. 1, - (1977), P.33-43.
- D. Cserna ,Z., 1956 Tectónica de la Sierra Madre Oriental de México entre Torreón y Monterrey: Cong.Geol. Internal., 20 20, México Monogr. P.87.
- Erba ,H.K. El Jurásico Inferior de México y sus Amonitas.
- Fries ,C., y Schmitter, Eduardo, Damon,P.E. Levingston,D.E. Erickson, Rolfe 1962,

Edad de las Rocas Metamórficas en los Cañones de la Peregrina y de Cabaleros, Parte Centro Occidental de Tamaulipas: Revista o Publicación, Vol. No. P. U.N.A.M. INT. GEOLOGIA. VOL.64 P.-55-69.

HEIN ,Arnold, 1940, The front ranges of Sierra Madre Oriental, México, from Ciudad Victoria Tamanzunchale: Ecolog.Geol. - Heveltine, V.33 P.313-362.

Mattauer ,1976, Deformaciones de la Corteza Terrestre Edit.Omega, Barcelona, España, Pag. 483-519.

Muir ,John. 1936 Geology of the Tampico Region, México, America Assoc. Petr.Geol. Tulsa Oklanhoma, U.S.A., Memoir.

I.N.E.G.I. 1985, Cartas Topográficas y Geológicas G14C87; G14C88, Aramberri y Villa Hidalgo Nuevo León.

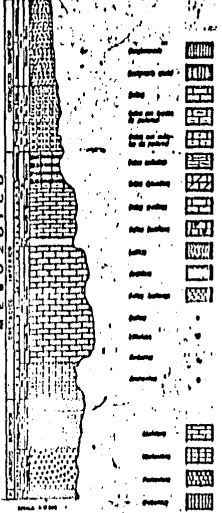
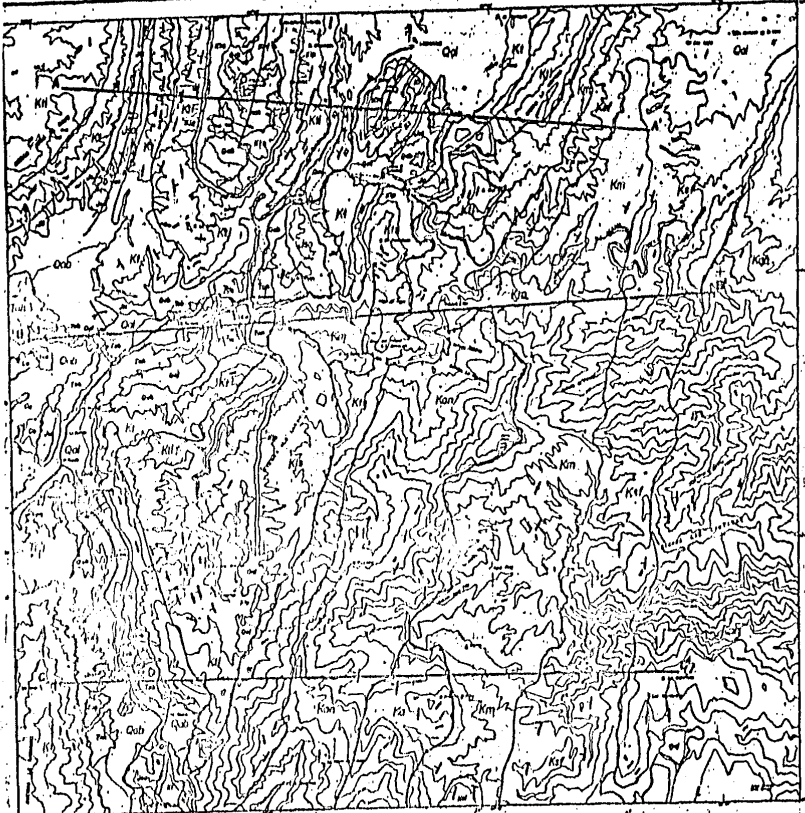
Mixon ,R.B., 1963 Geology of Huizachal Red-Beds. Ciudad Victoria Arce, SW.Tamp.

- Padilla ,Y.S.R.J., 1978, Geología y Estratigrafía (Cretácico Superior), del límite - Suroeste del Estado de Nuevo León. Revista Instituto de Geología UNAM, Vol. Núm. 1. Pág. 37-44.
- Padilla ,Y.S.R.J. 1978-b, Bosquejo Geológico - Estructural de la Sierra Madre Oriental en el área Linares Galeana-San Roberto, Edo. de Nuevo León Revista 1 de Geol. UNAM. Vol. 2 No. 1. Pag.45-54.
- Padilla ,Y.S.R.J., 1975, Observaciones Generales sobre la Estructura de la Sierra - Madre Oriental: La Alóctonia del Conjunto Cadena Alta-Altíplano Central, - entre Torreón, Coah. y San Luis Potosí S.L.P. México.
- Quezada ,F.A. 1961, Las Rocas del Basamento de la Cuenca de Tampico-Misantla. Bol. de la Asoc. Mex. de Geol.Petroleros Vol.- XIII No.s 9 y 10.
- Tardy ,M.C. Ramírez y M. Patiño A.1975, El - frente de la Napa de Parras (Conjunto

Cadena Alta-Altiplano Central) en el -
área de Aramberri, N.L. Sierra Madre -
Oriental. Inst. de Geol. UNAM No. 2, -
1977. P. 1-11.

Tardy

,M., y Ruiz B., R. 1974, sobre la observa
ción directa del Decollement, Cober-
tura Mesozoica del Sector, transversal
de Parras sobre el flanco oriental de
anticlinal de San Julián Sierra Madre
Occidental, Edo. de Zacatecas, México.



SYMBOLS GEOLOGICAL

- Red & orange
- Red limestone
- Blue limestone
- Blue & greenish
- Blue shale
- Like a rock
- White & grey
- Black limestone
- Red sand
- Blue sand

SYMBOLS TOPOGRAPHICAL

- Red & orange
- Blue
- Blue & greenish
- Blue & red or black
- Red
- Blue & red



1945	1947	1948
1949	1950	1951

