

**DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
FACULTAD DE INGENIERÍA**

01179
3
24

**ESTUDIO ESTRATIGRÁFICO-SEDIMENTOLÓGICO
Y DIAGENÉTICO DEL ÁREA DEL
CAMPO CATEDRAL, EDO. DE CHIAPAS**

**Por:
CARLOS TORIBIO WILLIAMS ROJAS**

TESIS

**PRESENTADA A LA DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE
POSGRADO DE LA**

FACULTAD DE INGENIERÍA

DE LA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO

COMO REQUISITO PARA OBTENER

EL GRADO DE

MAESTRO EN INGENIERÍA

(EXPLORACIÓN DE RECURSOS ENERGÉTICOS DEL SUBSUELO)

CIUDAD UNIVERSITARIA

MEXICO, DF. MAYO DE 1995

FALLA DE ORIGEN



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.

DEDICATORIA

A mis padres, quienes supieron transmitirme los valores de la vida y la importancia de la superación personal continua.

A mis hermanos y demás familiares, por su cariño y aliento constante.

Con amor, a mi esposa Claudia y a mi hija Melisa, por la dicha de brindarme una familia.

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi profundo agradecimiento a la empresa Petróleos Mexicanos (Exploración y Producción), en especial al Ing. Manuel Zozaya Saynes, por la oportunidad y las facilidades otorgadas para realizar estudios de posgrado en la División de Estudios de Posgrado de la Facultad de Ingeniería de la UNAM.

Agradezco también a mis profesores que supieron alentar y guiar mis esfuerzos para obtener un buen aprovechamiento de los temas selectos de geología petrolera impartidos en cada una de las asignaturas cursadas.

Mi agradecimiento al Dr. Jaime Barceló Duarte, por aceptar dirigir esta tesis, por sus numerosas asesorías en el laboratorio, por sus ideas, consejos y por su amistad.

De igual forma, agradezco al M.C. Víctor Dávila Alcocer, al M.I. Alex Iparrea Decuir y al Dr. Mario Ruiz Castellanos por haber revisado este trabajo aportando comentarios y sugerencias que contribuyeron a mejorar el escrito final. Mi agradecimiento especial al Dr. Jaime Rueda Gaxiola, quien con su crítica constructiva, ideas, sugerencias y disponibilidad en todo momento, ayudó a enriquecer este trabajo. Todos ellos miembros del Jurado Examinador.

Asimismo, agradezco al Ing. Miguel Varela Santamaría, compañero y amigo, por su apoyo en la información y comentarios del área de estudio.

Aprecio y agradezco la colaboración de la Biol. Nohemí Aguilera Franco, en el estudio paleontológico de algunas láminas delgadas de la Serie Cretácica Superior del Pozo Nicapa-1.

Mi reconocimiento a la Residencia de Exploración Oaxaca, en particular al M.I. Alex Iparrea Decuir, por las facilidades otorgadas durante la etapa de edición de esta tesis; al Sr. Víctor Limón S., al Sr. Miguel López y a la Srita. Anilú Arrechavaleta por su valiosa colaboración en la preparación de las ilustraciones.

Finalmente, quiero agradecer a mi esposa Claudia y a mi hija Melisa, por su cariño, comprensión y constante apoyo durante estos años de estudio, pues sin ellas no hubiera logrado mis objetivos.

RESUMEN

El área objetivo de este estudio se localiza en la porción occidental del Estado de Chiapas, dentro de la provincia petrolera Chiapas-Tabasco, en un zona económicamente importante que contiene 4 campos petroleros (Catedral, Muspac, Chirimoyo y Chintul). Dicha área se encuentra en el límite sur de la denominada Plataforma Aislada Artesa-Mundo Nuevo. Tal plataforma se originó durante la Época Cretácica Temprana, se desarrolló ampliamente en la Época Cretácica Media y se "ahogó" durante la Época Cretácica Tardía.

Del estudio estratigráfico-sedimentológico de los pozos Catedral-1 y Nicapa-1 y de la compilación de la información de los pozos Muspac-1 y Caimba-12 se pudieron determinar los patrones de la curva de rayos gamma de acuerdo con las facies determinadas con base en el modelo de facies de Wilson (1975). Con estos patrones y la información estratigráfica se realizó la interpretación de facies en los pozos Muspac-41, Chirimoyo-1, Chirimoyo-3, Chirimoyo-65, Chintul-1, Cambac-1, Unión-3 y Ostucán-1.

Las asociaciones de facies permitieron definir los siguientes paleoambientes de depósito: plataforma somera de baja energía (facies 7-8 y 7), plataforma somera de moderada energía (facies 8, 8-7, 7-8 y 7), plataforma somera de alta energía (facies 6, 6-7, 7-6 y 7), talud proximal (facies 4, 4-3, 3-4, 3, 3-1 y 1) y talud distal (facies 1-3, 3-1, 1 y 3).

Para la Época Cretácica Temprana existió una plataforma tipo rampa en la porción suroccidental, evidenciada por facies de ambiente de plataforma de moderada energía, que cambian a facies de talud distal. En la porción suroriental existieron facies de talud proximal que indican la existencia de un borde de plataforma de pendiente pronunciada.

Durante la Época Cretácica Media se desarrolló un margen de plataforma de sobrepaso con el talud bisectado. Esta interpretación se encuentra apoyada en la presencia de franjas bien definidas de paleoambientes, siendo la más septentrional de ambiente de plataforma somera de alta energía que cambia a talud proximal y a talud distal hacia el sur, encontrándose todo el talud bisectado por algunos cañones submarinos por donde ocurrieron flujos de escombros y flujos turbidíticos.

En los inicios de la Época Cretácica Tardía persistieron ambientes heredados de la Época Cretácica Media y hacia finales de la Época Cretácica Tardía son claras las condiciones de talud distal, como resultado del ahogamiento de la porción sur de la plataforma, en donde existieron flujos de escombros provenientes de la erosión del borde norte de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo.

El ahogamiento de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo inicia en el sur, a fines de la Época Cretácica Media y culmina en el norte, durante la Edad Santoniana Temprana.

Del estudio de láminas delgadas de muestras de canal y de núcleo del Sistema Cretácico, de los pozos Catedral-1 y Nicapa-1, se identificaron 11 procesos diagenéticos (micritización, bioturbación, cementación por calcita, cementación por evaporitas, disolución-cementación, recristalización,

fracturamiento, presión-solución, dolomitización, impregnación de hidrocarburos y silicificación) representados en 16 eventos diagenéticos, que están directamente asociados con los eventos geológicos del área. Se pudo diferenciar la existencia de 5 etapas diagenéticas: Etapa Eogenética (durante las épocas Cretácica Temprana-Cretácica Tardía), Etapa Mesogenética (durante las épocas Cretácica Temprana-Eocénica Temprana), Etapa Telogenética profunda (durante las épocas Eocénica Tardía-Miocénica Temprana), Etapa Mesogenética (durante las épocas Miocénica Tardía-Pleistocénica) y Etapa Telogenética (durante las épocas Miocénica Tardía-Reciente).

En el Campo Catedral, las porosidades primarias (intergranular e intrafilar) fueron preservadas, modificadas y aumentadas por fracturamiento, disolución-cementación, recristalización, presión-solución y dolomitización incipiente, antes de la impregnación de hidrocarburos, dando como resultado la formación de porosidad intercrystalina secundaria, en fracturas y en estilolitas. Los estudios petrofísicos de laboratorio indican excelentes valores de porosidad (21-22%). En el resto del área, la intensidad de tales procesos diagenéticos afectando a las rocas ocasionó diferentes valores de porosidad. Dicha intensidad, puede constituir un factor muy importante como control petrofísico en los yacimientos petroleros.

Las facies productoras en los campos Catedral, Muspac, Chirimoyo y Chintul corresponden a ambiente de plataforma somera de alta energía, de talud proximal y de flujos de escombros depositados en talud distal. Por ello, las zonas de interés para la exploración petrolera se encuentran en estas franjas de paleoambientes que existieron durante las épocas Cretácica Media y Cretácica Tardía.

Los campos petroleros del área forman parte de un mismo Sistema Petrolífero que, por sus características geoquímicas, puede clasificarse tentativamente como pobre a moderadamente cargado y, por su evolución geológica, puede considerarse de alta impedancia y verticalmente drenado. En este Sistema Petrolífero, las rocas del Piso Tithoniano, generaron hidrocarburos en algún tiempo entre las épocas Miocénica-Pleistocénica; éstos fueron expulsados (migración primaria) hacia las rocas de la Serie Cretácica Inferior, que parecen haber actuado como rocas conducto. Posteriormente, los hidrocarburos migraron pendiente arriba (migración secundaria) hasta alcanzar las fallas Occidental y Oriental, en donde la migración fue más eficiente; ésta continuó hasta que tales hidrocarburos encontraron las rocas sello de la Serie Cretácica Superior y del Sistema Terciario y fueron obligados a moverse lateralmente hacia las facies porosas de las series Cretácica Media y Superior, en donde finalmente fueron atrapados en las partes culminantes de las estructuras.

CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS
RESUMEN

	Página
I INTRODUCCIÓN	1
1.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO	1
1.2 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO	3
1.3 ANTECEDENTES	3
1.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO	5
1.5 MARCO GEOLÓGICO REGIONAL	9
II ESTRATIGRAFÍA	21
II.1 INTRODUCCIÓN	21
II.2 SISTEMA CRETÁCICO	25
II.2.1 SERIE CRETÁCICA INFERIOR	25
II.2.2 SERIE CRETÁCICA MEDIA	29
II.2.3 SERIE CRETÁCICA SUPERIOR	39
III DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE FACIES SEDIMENTARIAS Y PALEOAMBIENTES DE DEPÓSITO	47
III.1 MODELO SEDIMENTOLÓGICO INTERPRETADO	69
IV DIAGÉNESIS	77
IV.1 PROCESOS DIAGENÉTICOS	78
IV.2 PARAGÉNESIS	83
IV.3 ETAPAS DIAGENÉTICAS	83
V ANÁLISIS ECONÓMICO PETROLERO	88
V.1 ROCAS GENERADORAS	88
V.2 ROCAS ALMACENADORAS	93
V.3 ROCAS SELLO	101
V.4 TRAMPAS	101
V.5 GRADIENTES GEOTÉRMICOS	101
V.6 TIEMPO DE GENERACIÓN	104
V.7 RUTAS DE MIGRACIÓN	104
V.8 SISTEMA PETROLÍFERO DEL ÁREA	104
V.9 ÁREAS DE INTERÉS PARA LA EXPLORACIÓN PETROLERA	106
VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	110
BIBLIOGRAFIA	114
RELACIÓN DE ILUSTRACIONES	
ANEXO A (Columnas y Correlaciones Estratigráficas)	
ANEXO B (Fotomicrografías)	
APÉNDICE PETROGRÁFICO	

I INTRODUCCIÓN

La Cuenca Mesozoica del Golfo de México contiene diversas subcuencas, algunas de ellas son productoras de hidrocarburos (Figura 1). La más importante es la denominada Cuenca del Sureste (González y Holguín, 1992) que incluye a las provincias terrestres mejor conocidas como Chiapas-Tabasco, Salina del Istmo y Macuspana, además de la parte marina conocida como Sonda de Campeche.

Algunos trabajos realizados en la provincia petrolera Chiapas-Tabasco han definido la existencia de una amplia plataforma aislada que prevaleció durante el Período Cretácico en una región situada al suroeste de la ciudad de Villahermosa, Tab.

Las dimensiones máximas de dicha plataforma aislada, logradas durante la Época Cretácica Media, fueron: 80 kilómetros de largo por 40 Kilómetros de ancho (Figura 1).

Dentro de esta plataforma existen poco más de 20 campos petroleros que diariamente producen miles de barriles de crudo y miles de millones de pies cúbicos de gas. Las rocas del Sistema Cretácico, que contienen a los yacimientos, fueron depositadas en ambientes de plataforma y talud; en algunos casos, debido a los procesos diagenéticos que las han afectado, dichas rocas presentan altos valores de porosidad.

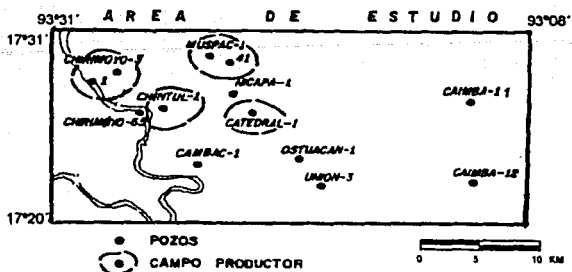
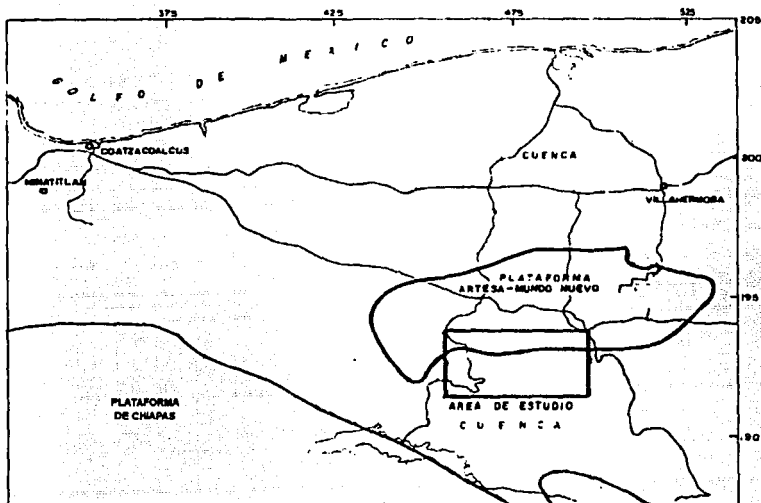
Desde la década de los 70's, diversos estudios en la región mencionada han contribuido al descubrimiento de nuevos campos petroleros, siendo el más reciente de éstos el Campo Chintul.

En el margen sur de tal plataforma aislada se encuentran los campos petroleros más meridionales, de donde se obtiene producción de hidrocarburos; estos campos son: Muspac, Chirimoyo, Catedral y Chintul.

En este margen sur existen pocos estudios que permitan evaluar y aprovechar su potencial económico petrolero totalmente. Por esta razón se seleccionó dicho límite para realizar un estudio estratigráfico, sedimentológico y diagenético que permita enriquecer el conocimiento geológico de él. El área seleccionada es la zona del margen sur, de la denominada Plataforma Aislada Artesa-Mundo Nuevo (Rodríguez, 1983), en donde existe la mayoría de los pozos perforados en dicho margen (Figura 1).

I.1 OBJETIVO DEL ESTUDIO

El objetivo del presente trabajo, consistió en realizar el estudio estratigráfico-sedimentológico y diagenético de las rocas del Sistema Cretácico de los pozos Catedral-1 y Nicapa-1, extrapolar y correlacionar las características obtenidas con los pozos aledaños y definir las facies sedimentarias, ambientes de depósito y el modelo sedimentológico del área con la finalidad de orientar la exploración petrolera con menor riesgo, en una



MAPA DE LOCALIZACION

FIGURA 1

FALLA DE CHIAPAS

zona económicamente importante que contiene cuatro campos petroleros productores (Muspac, Catedral, Chirimoyo y Chintul).

1.2 LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO

El área estudiada se localiza en la porción noroeste del Estado de Chiapas, abarca una superficie de 820 kilómetros cuadrados y está situada entre los meridianos 93°08' y 93°31' de longitud al oeste del Meridiano de Greenwich y entre los paralelos 17°20' y 17°31' de latitud al norte del Ecuador (Figura 1). El Campo Catedral, en donde se ubican los pozos Catedral-1 y Nicapa-1, está situado a unos 25 kilómetros al suroeste del poblado de Pichucalco, Chiapas.

1.3 ANTECEDENTES

La información del subsuelo que existe, dentro del área analizada, es la obtenida durante la perforación de los pozos Catedral-1, Nicapa-1, Muspac-1, Muspac-41, Chirimoyo-1, Chirimoyo-3, Chirimoyo-65, Chintul-1, Cambac-1, Ostucán-1, Unión-3 y Caimba-12. De ellos existen reportes parciales, reportes finales y apéndices paleontológicos.

Diversos autores han desarrollado trabajos de tipo estratigráfico-sedimentológico que involucran al área. A continuación se refieren sus principales resultados:

Rodríguez (1983 y 1984), realizó el estudio estratigráfico-sedimentológico, la paleogeografía y la evolución tectónico-sedimentaria regional en el Distrito Comalcalco, definiendo la presencia de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo, asociada a un "horst", para las épocas Cretácica Temprana y Cretácica Media y determinó que ésta sufrió un basculamiento hacia el oeste y suroeste para la Época Cretácica Tardía, lo cual generó depósitos de brechas.

Salazar (1984), efectuó el estudio bioestratigráfico de las rocas de la Serie Cretácica Superior y de la Serie Paleocénica de los pozos Muspac-1, Unión-3, Lomas Tristes-1A, Caimba-10, Mono Pelado-1 y Pichucalco-1 encontrando que, en los 3 últimos, el límite Cretácico-Paleoceno no es concordante.

Salmerón (1985), llevó a cabo el estudio bioestratigráfico de las rocas de la Serie Cretácica Superior y de la Serie Paleocénica de las secciones Caimba, Jolpabuchil, Gemelos, Madero, Chivaltic y Guayaza observando que, en las dos primeras, el límite Cretácico-Paleoceno es discordante y explica que, lo anterior, puede deberse a interrupciones en la sedimentación o a problemas estructurales.

Varela (1987), realizó un estudio estratigráfico-sedimentológico regional donde ratificó la existencia de la Plataforma Aislada Artesa-Mundo Nuevo, postulada por Rodríguez (1983), indicando que ésta persistió durante las épocas Cretácica Temprana y Cretácica Media y que basculó durante la Edad

Turoniana, lo que provocó su destrucción parcial y el depósito de brechas derivadas de tal destrucción. Asimismo, señala que, debido a que estuvo sujeta a un largo período de estabilidad, las facies de cuenca están separadas de las de plataforma por una barrera de alta energía (arrecife). En este trabajo, dicho autor, postuló los límites norte, sur y oriente de dicha plataforma.

Meneses et al. (1987), efectuaron una evaluación geológica regional de la porción occidental de la Provincia Geológica de la Sierra de Chiapas y de la porción sur de la Provincia Geológica de Cuencas Terciarias del Sureste, donde reconstruyen la evolución tectónico-sedimentaria de la región, diferenciando 2 regímenes tectónicos: el primero de margen pasiva, persistió desde la Época Triásica Tardía hasta la Época Cretácica Temprana y el segundo de margen transformante se extendió desde la Época Cretácica Media hasta el Período Neógeno. Además, indican que tal evolución fue favorable para que se desarrollaran condiciones apropiadas para generar y almacenar hidrocarburos. Debido a que los procesos tectónicos no fueron uniformes en toda la región, las zonas con buenas y muy buenas posibilidades petroleras se encuentran en la región norte y son potencialmente productoras de hidrocarburos en las rocas de las series Jurásica Superior, Cretácica Inferior, Cretácica Media y Cretácica Superior (edades Turoniana a Santoniana). Asimismo, indican que es en estas regiones en donde las rocas mesozoicas se encuentran cubiertas por una gruesa secuencia de rocas terrígenas y en donde existe una gran variedad de estructuras que son el resultado del movimiento transpresivo de las fallas transcurrentes izquierdas, del movimiento ascendente de la sal y de una combinación de ambas.

Bello y Guardado (1991), realizaron un estudio estratigráfico-sedimentológico y diagenético en el área Gaucho, Chis., con las muestras de 158 núcleos de 17 pozos pertenecientes a las series Jurásica Superior, Cretácica Inferior, Cretácica Media y Cretácica Superior. Establecieron el modelo sedimentológico evolutivo para la región y concluyeron que los procesos diagenéticos que afectaron a la columna sedimentaria son la dolomitización y la compactación. Tales procesos están presentes en casi toda el área estudiada y se encuentran asociados a los eventos tectónicos que ocurrieron en la región.

Rodríguez (1993), llevó a cabo el estudio de las muestras de canal y de núcleo de los campos petroleros Chirimoyo, Muspac, Chintul y Catedral, definiendo las unidades litoestratigráficas y la paleogeografía del área.

Barceló et al. (1994), efectuaron el estudio de facies sedimentarias de las rocas del Sistema Cretácico en la porción oriental de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo (de acuerdo al Modelo de Facies Estándar de Wilson, 1975), mediante el estudio de muestras de núcleo y de canal de 30 pozos exploratorios elegidos como los más representativos del área. Obtuvieron el patrón de la curva de rayos gamma para las facies determinadas petrográficamente y postularon el modelo sedimentológico evolutivo para la plataforma, indicando que ésta se formó durante la Época Cretácica Temprana, se desarrolló ampliamente durante la Época Cretácica Media y

comenzó a bascular hacia el sureste durante la Edad Turoniana, ahogándose completamente durante la Edad Santoniana.

Los trabajos de evaluación de yacimientos dentro del área son los realizados por Ulloa (1992) y por la compañía Western Geophysical (1994); a continuación se refieren sus principales resultados.

Ulloa (1992), realizó la interpretación estructural y la evaluación del Campo Catedral a partir de líneas sísmicas e información geológica, indicando que la Estructura Catedral forma parte del Anticlinal La Unión y que se encuentra limitado por 2 fallas inversas (NNW-SSE) en sus flancos y por 2 fallas normales (sensiblemente E-W) en el norte y sur. Este autor señala que el flanco occidental de la estructura es más alto y que el Pozo Catedral-1, descubridor del campo, se encuentra en la cima de la estructura, donde ésta se encuentra afectada por una falla normal con dirección norte-sur y caída al este, lo que ocasiona que la Serie Cretácica Superior esté omitida. Asimismo refiere que se desconoce el potencial petrolero de ésta última y que las rocas productoras pertenecen a la Serie Cretácica Media, que están formadas por packstone-grainstone de bioclastos altamente porosos y permeables. Adicionalmente propone la localización de pozos delimitadores del yacimiento.

Western Geophysical (1994), efectuó un estudio integral del yacimiento del Campo Catedral, mediante software aplicado a registros de pozos y líneas sísmológicas. En este estudio se realizó la inversión sísmica de las líneas sísmicas a datos de impedancia acústica utilizando los registros de los pozos Catedral-1 y Nicapa-1 como control. Los datos de impedancia acústica obtenidos fueron utilizados como herramienta predictiva espacialmente y con ellos se realizaron diversos mapas de pseudoporosidad en donde se aprecia la geometría de las zonas con mayor o menor porosidad.

1.4 METODOLOGÍA DE TRABAJO

Para conocer el modelo estratigráfico-sedimentológico y diagenético del margen sur de la Plataforma Aislada Artesa-Mundo Nuevo se analizó y utilizó la información de 12 pozos y la información contenida en los trabajos previos mencionados.

Estudio estratigráfico-sedimentológico

Para realizar el estudio estratigráfico-sedimentológico fue necesario llevar a cabo las siguientes etapas de trabajo:

1)- Se compiló y analizó la información de los pozos y de los trabajos previos, para conocer las unidades cronoestratigráficas existentes en cada caso.

2)- Con un microscopio petrográfico se efectuó el estudio de las rocas carbonatadas cretácicas de los pozos Catedral-1 y Nicapa-1, a partir de láminas delgadas de muestras de canal y de núcleos. Para ello se utilizó la

clasificación para rocas carbonatadas de Dunham (1962) y la modificada de Dunham por Embry y Klovan (1971).

3)- Mediante el método de análisis de facies estándar de Wilson (1975), se determinaron las facies existentes e interpretaron los ambientes sedimentarios en que éstas se formaron (Figura 2).

4)- Con la información generada y la compilada se construyeron las columnas estratigráficas de los pozos Catedral-1, Nicapa-1, Muspac-1, Muspac-41, Chirimoyo-1, Chirimoyo-3, Chirimoyo-65, Chintul-1, Cambac-1, Ostuacán-1, Unión-3 y Caimba-12. En tales columnas estratigráficas se utilizó la información de: texturas depositacionales, estructuras sedimentarias, curvas de registros de rayos gamma, litología, color, componentes de la roca, unidad estratigráfica a que pertenece, tipo de porosidad, tipo de organismos, procesos diagenéticos presentes y paleontología. Además, se utilizaron los datos de profundidad, tuberías de revestimiento, núcleos, pruebas de producción, datos de producción, datos de porosidad calculada y/o medida en el laboratorio y saturación de agua. En la figura 3 se lista la simbología utilizada en la construcción de las columnas estratigráficas. En todas las columnas se incluye la interpretación de facies y ambientes de depósito de acuerdo con el Modelo de Facies Estándar de Wilson (1975).

Cabe señalar que en las columnas estratigráficas de los pozos Catedral-1 y Nicapa-1, existe mayor calidad en la información y algunas variaciones en el formato utilizado. La columna del Pozo Caimba-12 sólo fue compilada de Barceló et al. (1994) por lo que presenta un formato diferente.

5)- Con la información de facies determinadas en los pozos Catedral-1 y Nicapa-1 y con la información de facies compilada de Barceló et al. (op. cit.) de los pozos Muspac-1 y Caimba-12, se determinaron los patrones de la curva de rayos gamma para los tipos de facies presentes. Posteriormente, estas características se extrapolaron hacia los demás pozos (tomando en cuenta la información existente de estructuras sedimentarias, texturas depositacionales, color, litología, componentes de la roca, etc.), pudiéndose definir las facies en ellos con un buen grado de certidumbre, debido a que las expresiones de la curva de rayos gamma, así como las características de las rocas, son muy similares entre sí.

6)- Con la interpretación de facies de cada uno de los pozos, se construyeron 4 correlaciones estratigráficas con la finalidad de apreciar los cambios laterales y verticales. De ellas se obtuvieron los datos necesarios para construir los mapas de distribución actual de facies y paleoambientes para las rocas pertenecientes a las series Cretácica Inferior, Cretácica Media y Cretácica Superior. Posteriormente, se obtuvo el modelo sedimentológico para cada caso.

7)- Con los datos de espesores de las unidades estratigráficas se construyeron los mapas de isopacas y de configuración de profundidad de los distintos niveles estratigráficos considerados utilizando para ello el software SURFER (Golden Software Inc., 1990).















MODELO DE CINTURONES DE FACIES ESTÁNDAR DE WILSON (1975)



FACIES ESTANDAR (WILSON, 1975)	1	2	3	4	5	6	7	8	9
FACIES	CUENCA (EUBIONICA O EVAPORITICA) a) - CLASTOS FINOS b) - CARBONATOS c) - EVAPORITAS	PLATAFORMA ABIERTA HERETICA MARINA ABIERTA a) - CARBONATOS b) - LUTITAS	CARBONATOS DE PIE DE TALUD	TALUD a) - CAPAS DE SEDIMENTOS DE GRANO FINO CON DESLIZAMIENTOS b) - FRAGMENTOS DE TALUD Y ARENISCAS CALCAREAS c) - MASAS DE LODO CALCAREO	ARRECIFFE ORGANICO (ECOLOGICO) a) - MASAS DE BOUNDSTONE b) - COSTRAS SOBRE ACUMULACIONES DE FRAGMENTOS ORGANICOS Y LODO CALCAREO c) - BOUNDSTONE d) - BLAFFSTONE	ARENAS SOBRE LIMITE DE PLATAFORMA ABIERTA a) - BANCOS DE ARENA CALCAREA b) - ISLAS CON DUNAS DE ARENA	PLATAFORMA ABIERTA MARINA NORMAL FAUNA LIMITADA a) - CUERPOS DE ARENA CALCAREA b) - ARENAS DE WACKSTONE - MUDSTONE, BIOHERMAS c) - AREA DE CLASTICOS	PLATAFORMAS RESTRICTIDAS a) - WACKSTONE BIOCLASTICO, LAGUNAS Y BARRAS b) - ARENAS LITOBIOLASTICAS EN CAÑALES DE MAREA c) - PLANICIES DE MAREA DE LODO CALCAREO d) - UNIDADES CLASTICAS FINAS	EVAPORITAS DE PLATAFORMA a) - ANHIDRITA NODULAR Y DOLOMITA SOBRE PLANICIES SALINAS b) - EVAPORITAS LAMINARES EN ENCHARCAMIENTOS
LITOLOGIA	LUTITAS OLMOS OSCIURAS, CALIZAS DELGADAS, CUENCAS MARIAS ENTAS, RELLENADAS CON EVAPORITAS CON SAL.	CALIZAS MUY FOSILIFERAS CON MARGAS INTERCALADAS CAPAS BIEN SEGREGADAS	CALIZAS GRANO FINO, PEDERNA EN ALGUNOS CASOS.	VARIABLE, DEPENDIENDO DE LA ENERGIA DEL AGUA, BRECHAS SEDIMENTARIAS Y ARENAS CALCAREAS	CALIZAS DOLOMITA MASICA.	ARENAS CALCAREAS OOLITICAS O DOLOMITAS	CARBONATOS Y CLASTICOS VARIABLES	GENERALMENTE DOLOMITA Y CALIZAS DOLOMITICAS.	DOLOMITAS Y ANHIDRITA LAMINADAS QUE IRREGULARMENTE GRADAN A GRAVAS Y A LECHOS ROJOS.
COLOR	CAFE, OSCURO, NEGRO, ROJO	GRIS, VERDE, ROJO, CAFE	OSCURO A CLARO	OSCURO A CLARO	CLARO	CLARO	OSCURO A CLARO	CLARO	ROJO, AMARILLO, CAFE
ESTRATIFICACION Y ESTRUCTURAS SEDIMENTARIAS	LAMINACION MUY PLANA MILMETRICA, ESTRATIFICACION RITMICA, LAMINACION DE RIZADURAS CRUZADAS.	COMPLEMENTAMENTE HORADADO, CAPAS DELGADAS A MEDIAS, ONDULADAS A NODULARES, LAS SUPERFICIES MUESTRAN DIASTEMAS.	MEJOR LAMINACION, CAPAS MASIVAS, LENTES DE SEDIMENTOS GRADADOS, LITO CLASTOS Y BUDQUES EXOTICOS, CAPAS RITMICAS.	DESGLZAMIENTO DE SEDIMENTOS BLANCOS, BIOHERMAS DE TALUD, BUDQUES EXOTICOS	ESTRUCTURAS ORGANICAS MASIVAS O ESQUELETO CON CAVIDADES, LAMINACION CONTRARIA A LA GRAVEDAD	ESTRATIFICACION CRUZADA A MEDIANA O GRAN ESCALA COMUNEMENTE FESTONEADA.	TRAZAS DE GRANOS MUY PROMINENTES.	QUO DE PAJARO ESTROMATOLITOS, LAMINACION FINA ESTRATIFICACION GRADADA Y COSTRAS DE DOLOMITA EN PLANICIES, ES TRATIFICACION CRUZADA EN ARENAS DE CANAL.	ANHIDRITA, DESPUES DE YESO; ROSETAS, HOJUELAS CHICKENWIRE, LAMINACION, IRREGULAR, CALICHE DE CARBONATO.
TIPO DE GRANO Y TEXTURA DEPOSITACIONAL	MUDSTONE CALCAREO, CALCILIMOLITAS FINAS.	WACKSTONE BIOLASTICO CON FOSILES COMPLETOS, ALGUNAS CALCILIMOLITAS.	MUDSTONE CALCAREO CON ALGUNAS CALCILIMOLITAS.	LIJO CALCAREO Y WACKSTONE - PACKSTONE BIOLASTICO DE VARIEDAD DE TAMAÑOS.	BOUNDSTONE Y PAQUETES DE GRANTONE, PACKSTONE.	GRANTONE BIEN CLASIFICADO; REDONDEADO.	GRAN VARIEDAD DE TEXTURAS; GRANTONE A MUDSTONE.	MUDSTONE Y GRANTONE PELETIDAL Y ARRAGIMANDOS; MUDSTONE LAMINAR, WACKSTONE DE LITOCLASTOS GROSOS EN CAÑALES.	
CLASTICOS TERRIGENOS ENTRENIZ; CLASTOS O CLADOS O INTERCALADOS	LIMOS Y LUTITAS DE CUARZO; LIMOLITA DE GRANO FINO; PEDERNALOS.	LIJO DE CUARZO; LIMOLITA Y LUTITA CAPAS BIEN SEGREGADAS.	ALGUNAS LUTITAS, LIMOS Y LIMOLITAS	ALGUNAS LUTITAS, LIMOS Y LIMOLITAS.	NINGUNO.	SOLO ALGO DE ARENA DE CUARZO ENTRENIZCLAZA.	CLASTICOS Y CARBONATOS EN CAPAS BIEN SEGREGADAS.	CLASTICOS Y CARBONATOS EN CAPAS BIEN SEGREGADAS.	TRANSPORTADOS POR EL VIENTO, DERIVADOS DEL CONTINENTE PUEDEN FORMAR UNIDADES IMPORTANTES.
CONTENIDO BIOLOGICO	EXCLUSIVAMENTE FAUNA NECIO - PELAGICA, PRESERVADA EN ABUNDANCIA ENTRE LOS PLANOS DE ESTRATIFICACION.	FAUNA DE CONCHAS MUY VARIEDA, PRESERVADA EN ABUNDANCIA EN LA INTRAFALNA COMO LA EPIFAUNA.	DETRITOS BIOLASTOS DERIVADOS PRINCIPALMENTE DEL TALUD SUPERIOR.	COLONIAS DE FOSILES COMPLETOS Y DE FRAGMENTOS BIOLASTICOS.	COLONIAS DE PRINCIPALES ORGANISMOS CONSTRUCTORES DE ESTRUCTURAS MAYORES CON PAQUETES DE ESTRUCTURAS RAMOSAS	COOLUNAS DEBAGSTAS Y ABRASIONADAS DE FORMAS VIENDO EN O SOBRE EL TALUD, POCOS ORGANISMOS INDIGENAS	CARENCIA DE FAUNA MARINA ABIERTA COMO EQUILIBREROS, CEPALPODOS, FORAMINIFEROS, ETC. ABUNDANTES MOLUSCOS, ESPONJAS, FORAMINIFEROS Y ALGAS, PARCHES ARRECIFFALES.	FAUNA MUY LIMITADA PRINCIPALMENTE ESTEREOPODOS, ALGAS, CERTOS FORAMINIFEROS Y DISTRACOPOS.	CASI NO HAY FAUNA INDIGENA EXISTEN ALGAS ESTROMATOLITICAS.

SIMBOLOGÍA UTILIZADA EN LAS COLUMNAS ESTRATIGRÁFICAS

ESTRUCTURAS Y TEXTURAS

 BRECHOSA	 NODULAR
 BIOTURBACIÓN	 PERTURBACIÓN MECÁNICA
 MICROLAMINACIÓN	 GEOPETAL
 MICROLAMINACIÓN ONDULADA	 CARPETAS DE ALGAS
 GRUMOSA	 ESTRUCTURA DE FLUJO
 ESTRATIFICACIÓN LENTICULAR	 CALCO DE CARGA
 ESTRATIFICACIÓN GRADADA	 CORTE Y RELLENO
















TIPO DE ROCA

 LUTITAS	 CALIZA
 CALIZAS ARCILLOSAS	 CALIZA DOLOMITIZADA
 DOLOMÍA ARCILLOSA	 DOLOMÍA


COLOR

N	NEGRO	Cr	CAFÉ ROJIZO	V _o	VERDE OLIVO
G	GRIS	Cg	CAFÉ GRISÁCEO	Vg	VERDE GRISÁCEO
Gv	GRIS VERDOSO	Cc	CAFÉ CLARO	V	VERDE
Gr	GRIS ROJIZO	Co	CAFÉ OSCURO	B	BLANCO
Gc	GRIS CLARO	Cv	CAFÉ VERDOSO	Bg	BLANCO GRISÁCEO
Go	GRIS OSCURO	C	CAFÉ		

FACIES DE WILSON

 FACIES 1	 FACIES 3-4	 FACIES 7-6
 FACIES 1-3	 FACIES 4-3	 FACIES 7
 FACIES 3-1	 FACIES 4	 FACIES 7-8
 FACIES 4-1	 FACIES 6	 FACIES 8-7
 FACIES 3	 FACIES 6-7	 FACIES 8

COMPONENTES DE LA ROCA

 OOIDE	 BIOCLASTO
 PELOIDE	 MICRITA
 INTRACLASTO	 ESPATITA
 EXOCLASTO	

ACCESORIOS

A	ARCILLA	Q	CUARZO
Be	BENTONITA	Y	YESO
An	ANHIDRITA	▲	PEDERNAL
#	PIRITA	T	TERRÍGENOS

TIPO DE POROSIDAD

X	INTERCRISTALINA	O	INTERGRANULAR
F	EN FRACTURAS	●	INTRAGRANULAR
C	EN CAVIDADES	⋈	EN ESTILOLITAS
G	INTERFOSILAR	M	MÓLDICA
●	INTRAFOFOSILAR		

TAMAÑO DE CRISTAL DE DOLOMITA

D1	0 - 0.0039 mm	D2	0.0039 - 0.0156 mm
D3	0.0156 - 0.062 mm	D4	0.062 - 0.250 mm
D5	0.250 - 1.0 mm	D6	1.0 - 4.0 mm
D7	mayor de 4 mm		

8)- Finalmente, con los datos obtenidos, se efectuó el análisis económico-petrolero del área.

Estudio Diagenético

Para realizar, el estudio diagenético se efectuaron las siguientes etapas de trabajo:

1)- Con la ayuda de un microscopio petrográfico se estudiaron las láminas delgadas de las muestras de núcleo y de canal de los pozos Nicapa-1 y Catedral-1. Dicho estudio consistió en identificar evidencias de los procesos diagenéticos que afectaron a las rocas y, por relaciones cortantes y de afectación entre ellos, se les ordenó en la secuencia en que ocurrieron. De esta forma se obtuvo la paragénesis para cada muestra.

2)- Con los datos de paragénesis de cada muestra, se obtuvo la paragénesis de la columna estratigráfica, determinando la cantidad de procesos y eventos diagenéticos.

3)- De acuerdo con la paragénesis obtenida, la historia geológica del área y con los ambientes diagenéticos de Choquette y Pray (1970), se postularon las etapas diagenéticas por las que pasó el área a través del tiempo geológico.

4)- Finalmente, con base en la paragénesis obtenida, se determinó como ha variado la porosidad a través del tiempo geológico.

I.5 MARCO GEOLÓGICO REGIONAL.

La región analizada en este trabajo pertenece a la provincia fisiográfica denominada "Sierras Plegadas" (Raisz, 1959); se localiza en la Provincia Tectónica de Simojovel (que es una de las 5 provincias tectónicas en las que Sánchez (1979) divide a la Provincia Geológica de la Sierra de Chiapas).

De acuerdo con la Clasificación y Características de Cuencas Petroleras de Klemme (1980) (Figura 4), la Cuenca del Golfo de México evolucionó como una cuenca Tipo 3 ("Rift") desde la Época Jurásica Media hasta una Edad Neocomiana Temprana; posteriormente como una cuenca Tipo 4 ("Downwarp into small ocean basin open") desde la Edad Neocomiana Tardía y hasta la Época Cretácica Tardía y, finalmente, como una cuenca Tipo 8 ("Delta") durante la Era Cenozoica.

La columna sedimentaria de la Subcuenca del Sureste (referida por González y Holguín como Cuenca del Sureste) comprende, según datos bioestratigráficos de diversos autores, a rocas de la Serie Jurásica Media como las más antiguas y a rocas del Sistema Cuaternario como las más jóvenes. La figura 5 ilustra una Tabla de Correlación Estratigráfica de la margen suroeste de la Subcuenca mencionada.

La historia geológica que se puede reconstruir de dicha subcuenca, a partir de sus unidades cronoestratigráficas mesozoicas, es la siguiente:

En un período de tiempo, anterior a la Época Jurásica Media, tuvo lugar una etapa de rompimiento ("Rifting Stage"), ocurriendo inicialmente el

TIPOS DE CUENCAS PETROLÍFERAS

Klemme (1980), clasifica a las diferentes cuencas sedimentarias del mundo en 8 tipos de cuencas, con algunos subtipos, con base en el análisis de las siguientes características:

- 1.- Dimensiones (grandes y pequeñas)
- 2.- Forma (lineal y circular)
- 3.- Perfil del basamento o perfil transversal de la cuenca
- 4.- La proporción del área de superficie con el volumen de sedimentos contenidos por la cuenca
- 5.- El tipo de corteza terrestre en donde ocurre la cuenca
- 6.- Escenario tectónico
- 7.- Evolución de la cuenca en el marco de la tectónica de placas

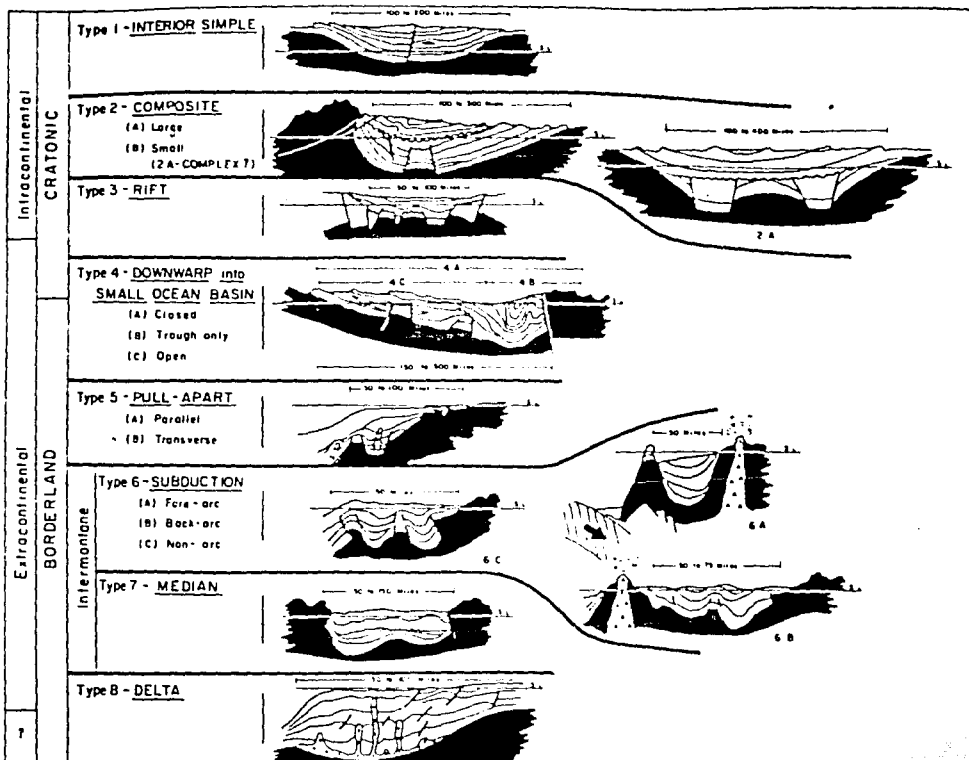


TABLA DE CORRELACIÓN ESTRATIGRÁFICA

LOCALIDAD		POZO RAUDALES-1	POZO MONO PELADO-101	POZO CAMBIAC-1	POZO CATEDRAL-1	POZO NICAPAC-1	POZO MUSPAC-1	POZO MUSPAC-41	POZO SUNIAPA-201	
		POZO RAUDALES-1	POZO MONO PELADO-101	POZO CAMBIAC-1	POZO CATEDRAL-1	POZO NICAPAC-1	POZO MUSPAC-1	POZO MUSPAC-41	POZO SUNIAPA-201	
CENOZOICA	TERCIARIO	MIOCENO								
		Oligoceno								
		Eoceno								
		Paleoceno								
MESOZOICA	CRETACICO	Maestrichtiano								
		Tampiniano								
		Santoniano								
		Coniaciano								
		Turoniano								
	Albiano									
	Aptiano									
Jurásico	Jurásico Superior									

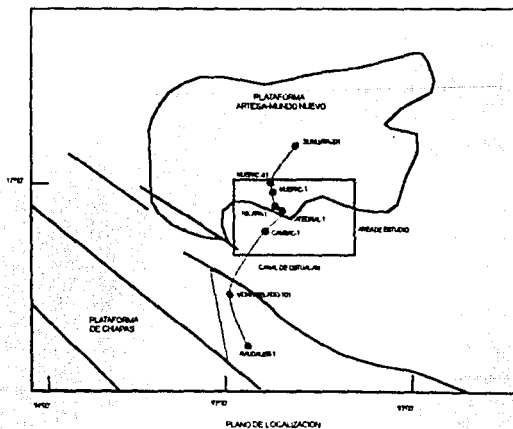


FIGURA 5

combamiento, estiramiento y fracturamiento de la litósfera y posteriormente actividad ígnea a través de dicho fracturamiento.

Concitt (1981) y Herrera y Estavillo (1988) reportan rocas andesíticas pertenecientes a la Serie Triásica Superior y Jurásica Inferior, de acuerdo con los siguientes datos obtenidos de estudios radiométricos por el Método Potasio-Argón:

Muestra	Clasificación	Localidad	Edad (m.a.)	Época
PGT-396	Andesita	Río Coatzacoalcos	196.9±2.9	Jurásica Temprana
PGT-704B	Andesita	Río Coatzacoalcos	214±5	Triásica Tardía
PGT-1005	Andesita	Río Coatzacoalcos	196.9±2.9	Jurásica Temprana
HE-10	Andesita	Río Coatzacoalcos	206±1.7	Jurásica Temprana

Posteriormente, durante la Época Jurásica Media se desarrollaron fallas, esencialmente verticales, favorecidas por el fracturamiento previamente mencionado, formándose "grabens" o "half grabens" que fueron llenados por capas rojas de la Formación Todos Santos. En este tiempo, probablemente, se formaron las fallas Quintana Roo y Uzpanapa-Las Flores.

García (1978), Herrera y Estavillo (1988), Estavillo y Herrera (1988), Herrera y Brito (1990), Herrera et al. (1991) y Herrera y Villaseñor (1991) han reportado, con base en el contenido de palinomorfos en las rocas limolíticas de la cima de esta formación, diferentes edades que, en conjunto, indican que dicha formación se depositó durante las épocas Jurásica Media, Jurásica Tardía y Cretácica Temprana. A continuación se mencionan tales localidades:

Localidad y Muestra	Alcance Estratigráfico	Autor
Pozo Montenegro-1 Muestra HB-82	Oxfordiana Tardía- Kimmeridgiana Temprana	Herrera y Brito (1990)
Sección Río Oaxaca, Ver. Muestra HE-34	Bathoniana-Calloviana	Herrera y Estavillo (1988)
Áreas Jericó y Rizo de Oro	Bajociana-Bathoniana	García (1978)
Área Jericó	Jurásica Tardía- Cretácica Temprana	Blair (1981)
Sección Jericó Muestra CM-53	Kimmeridgiana Temprana- Kimmeridgiana Media	Estavillo y Herrera (1988)
Pozo Trintana-1 Núcleos-32, 33 y 34	Calloviana-Oxfordiana	Herrera et al. (1991)
Sección Constitución Muestra HV-89	Oxfordiana-Kimmeridgiana	Herrera y Villaseñor (1991)

Dentro de esta formación, existen algunos cuerpos en forma de derrames o "sills" de rocas andesíticas y dacíticas de los que, mediante estudios radiométricos por el Método Potasio-Argón, Herrera y Estavillo (1988) y Herrera y Brito (1990) obtuvieron los siguientes resultados:

Muestra	Clasificación	Localidad	Edad (m.a.)	Época
HE-41A	Andesita	Rio Grande, Oax.	157±15	Jurásica Tardía
HE-53	Andesita	Arroyo del Cedro, Oax.	96±2	Cretácica Tardía
HE-74	Andesita	Arroyo Laguna Azul, Oax.	68±7	Cretácica Tardía
HB-71	Metandesita	Rio Montenegro, Oax.	149±7	Jurásica Tardía
HB-81	Dacita	Rio Montenegro, Oax.	143±7	Jurásica Tardía

Los resultados anteriores indican una actividad ígnea intermitente durante el depósito de la Formación Todos Santos y posterior a ella.

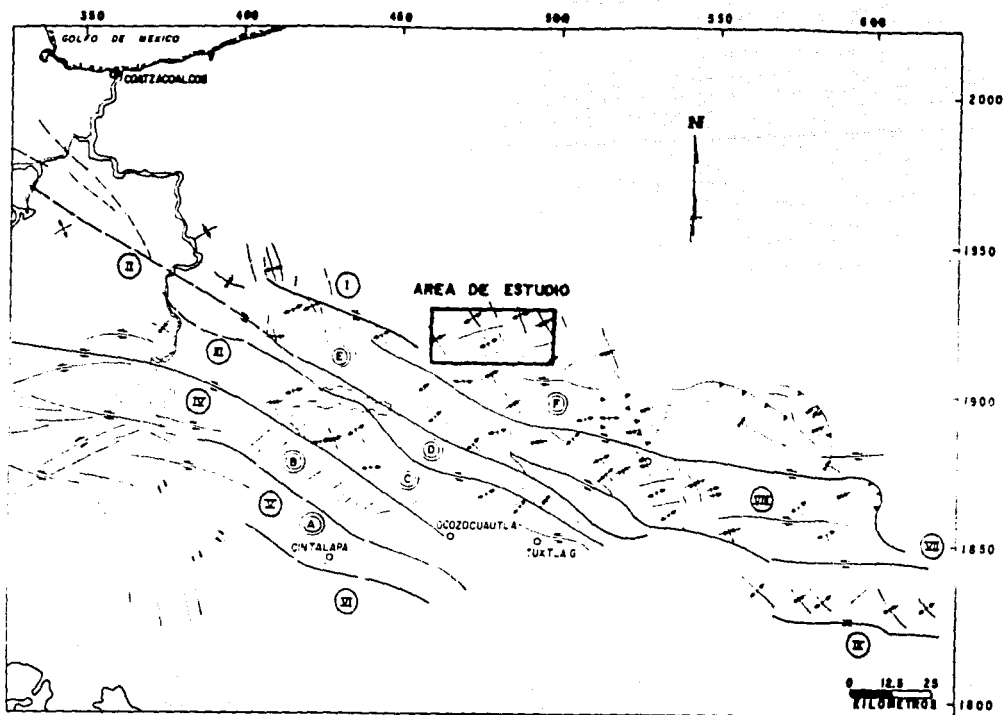
Durante la Edad Calloviana existió penetración de aguas marinas hacia la porción más profunda de los "grabens" que continuaban subsidiendo, donde se depositaron gruesos paquetes de sal mientras que, en las márgenes de ellos, continuaba el depósito de capas rojas en forma de abanicos aluviales y depósitos fluviales. Para este tiempo, según Meneses *et al.* (1987), se formó la Falla La Venta-Grijalva (Figura 6).

A partir de la Época Jurásica Tardía, dio inició la etapa de deriva ("Drifting Stage"), cuando comenzó la deriva del Bloque Chiapas-Yucatán hacia su posición actual, a través de la Falla Valle Nacional-Motozintla. Durante la Edad Oxfordiana prevalecieron condiciones de plataforma somera que persistieron hasta la Edad Kimmeridgiana.

La Edad Tithoniana está caracterizada por un evento transgresivo con subsidencia diferencial que modificó las condiciones batimétricas. En este tiempo se formó una depresión intraplatafórmica donde se depositaron sedimentos pelágicos de la Formación Chinameca en el denominado Bloque Malpaso-Bochil (Meneses *et al.*, *op. cit.*), situado entre las fallas normales Malpaso-Aztlán y La Herradura-Tecpatán-Ocosingo (Figura 6).

Durante toda la Época Jurásica Tardía continuó, hacia la margen sureste de la subcuenca, el depósito de capas rojas.

Meneses *et al.* (*op. cit.*), Scotese *et al.* (1988), Pindel *et al.* (1988) y Ross *et al.* (1988) consideran que el Bloque Chiapas-Yucatán alcanzó su posición actual al menos durante la Edad Neocomiana Temprana. En este tiempo la actividad magmática en Chiapas empezó a declinar y existió un gran cambio sedimentológico en la Península de Yucatán, de una sedimentación predominantemente continental a una sedimentación dominada por carbonatos y evaporitas, que indica que el Bloque Chiapas-Yucatán continuaba subsidiendo después del cese de expansión del piso oceánico en el Golfo de México.



MAPA ESTRUCTURAL REGIONAL, MENESES et al (1987)

FALLAS

- Ⓘ LA HERRADURA - TECPATAN OCOSSINGO
- Ⓛ MALPASO - AZTLAN
- Ⓜ SAN FERNANDO
- Ⓝ LA VENTA - GRIJALVA
- Ⓟ UZPANAPA - LAS FLORES
- Ⓠ QUINTANA ROO
- Ⓡ TELESTAQUIN - SAN CRISTOBAL
- Ⓢ TENEJAPA
- Ⓣ BAJUCU

BLOQUES

- Ⓐ CINTALAPA
- Ⓑ OCOZOCUAUTLA
- Ⓒ OCUILAPA
- Ⓓ SUMIDERO
- Ⓔ MALPASO - BOCHIL
- Ⓕ AZAPAC - SIMOJOVEL

FIGURA 6

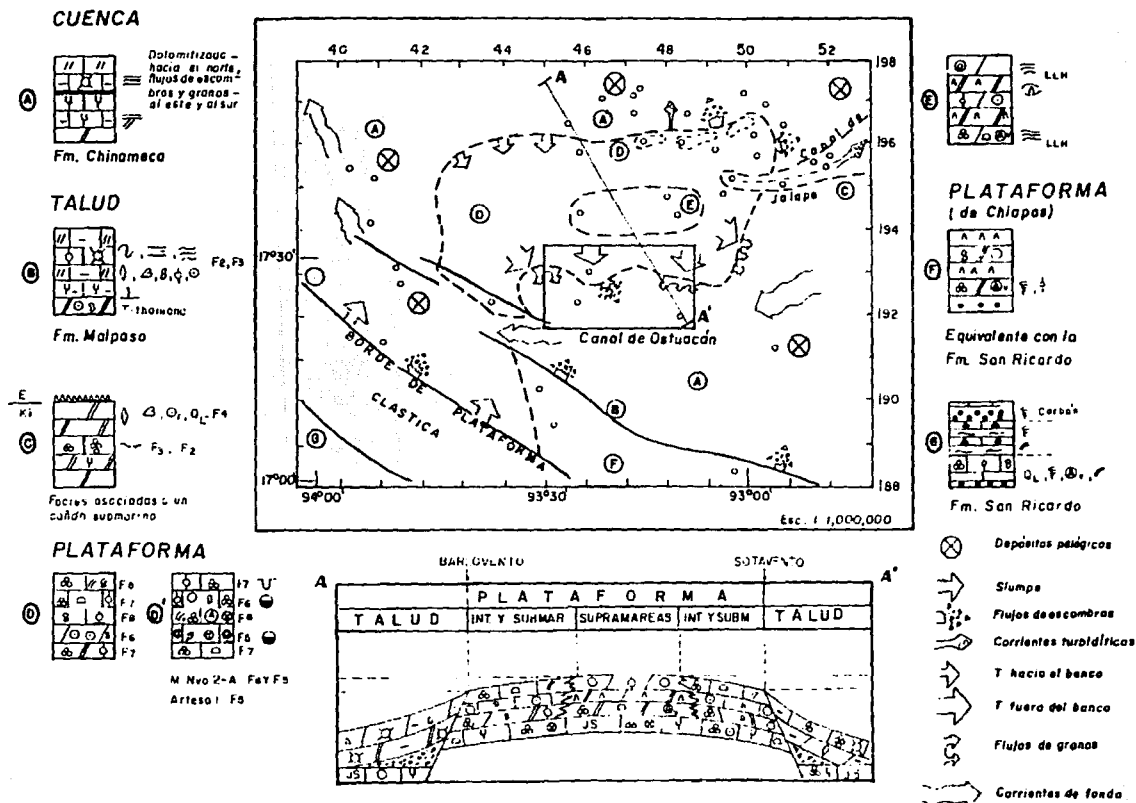
Meneses et al. (op. cit.) consideran que, durante la Época Cretácica Temprana, movimientos relacionados a una subsidencia diferencial ocasionaron, probablemente, un basculamiento hacia el norte del borde sur de la Subcuenca del Sureste. Así, un período de erosión de este margen dio lugar a la progradación de clásticos terrígenos (Formación San Ricardo) que tiene su límite norte en las fallas Malpaso-Aztlán y La Herradura Tecpatán-Ocosingo; mientras que, hacia el norte de éstas, se depositaron sedimentos de ambiente de talud de la Formación Malpaso, estando ésta última asociada exclusivamente a estas fallas (Barceló et al., op. cit.) (Figura 7). Estos últimos autores indican que hacia el noreste de estas fallas y rodeando a la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo, sucedió el depósito de la Formación Chinameca que está formada por depósitos de cuenca y de talud (en donde existen flujos de granos y flujos de escombros).

Según el registro geológico, es a partir de la Época Cretácica Temprana que, como resultado de movimientos diferenciales de bloques generados por fallamientos de tipo normal y heredados de la apertura del Golfo de México, se formó la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo. Esto implica que sus límites son de carácter tectónico. Para esta época existen sobre la mencionada plataforma depósitos de facies 7 y 8 principalmente, ocurriendo facies 5 y 6 en menor proporción y hacia la porción central de ésta (Figura 7) existen condiciones de un sabkha marino incipiente con intercalaciones de facies 9 y facies 8. En este tiempo existió el denominado Canal de Ostuacán entre las plataformas de Chiapas y Artesa-Mundo Nuevo, que persistió hasta la Época Cretácica Media.

En la Época Cretácica Media, la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo alcanzó su mayor desarrollo. Hacia el sur de la Falla Malpaso-Aztlán, se depositó la Formación Sierra Madre. El Bloque Malpaso Bochil, situado entre la falla anterior y la Falla La Herradura-Tecpatán-Ocosingo, sufrió un hundimiento y se depositaron sobre él sedimentos de cuenca. Mientras tanto, sobre la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo, predominaron las facies 6, 7 y 8 con intercalaciones de facies 5, ocurriendo capas de arenas y bancos de arenas carbonatadas en el borde sur. Barceló et al. (op. cit.) indican que, en el interior de la plataforma, la porción occidental conformaba la parte más somera y se profundizaba hacia el oriente. Lo anterior parece estar relacionado con un razgo tectónico de dirección norte-sur que empezaba a desarrollarse en esta época, influyendo significativamente a la sedimentación (Figura 8). Los márgenes de la plataforma eran de pendientes abruptas y en ellos ocurrieron flujos de escombros y flujos de granos.

Para la Época Cretácica Tardía, la Falla Malpaso-Aztlán experimentó un movimiento, esencialmente vertical, evidenciado por los depósitos de talud de la Formación Xochitlán a lo largo de su borde norte.

Barceló et al. (op. cit.) consideran que el paso hacia la Época Cretácica Tardía trajo consigo un cambio en las condiciones sedimentológicas de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo, que estuvieron ligadas a fenómenos de carácter tectónico. La distribución de las facies sedimentarias de esta época indican que la plataforma fue seccionada en tres bloques por dos fallas de



PLATAFORMA ARTESA-MUNDO NUEVO PARA LA ÉPOCA CRETÁCICA TEMPRANA, Barceló et al. (1994)

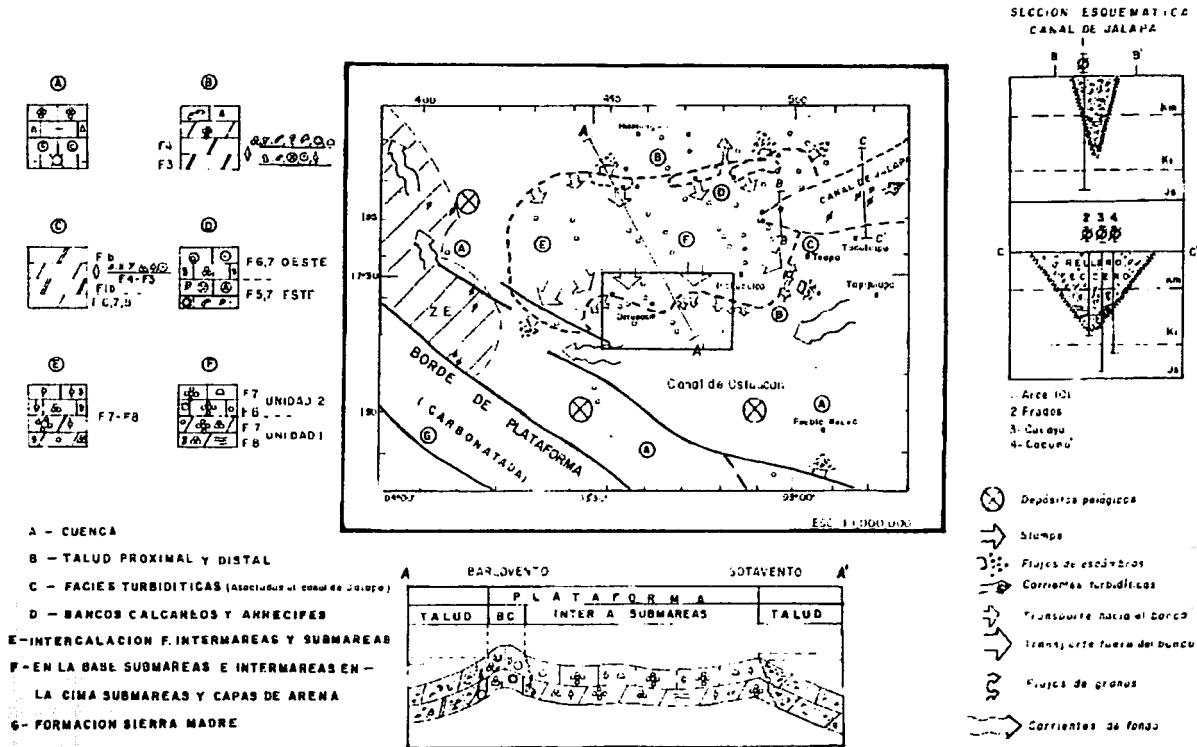


FIGURA 8

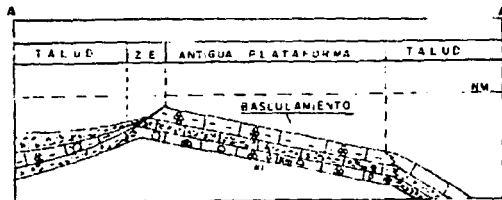
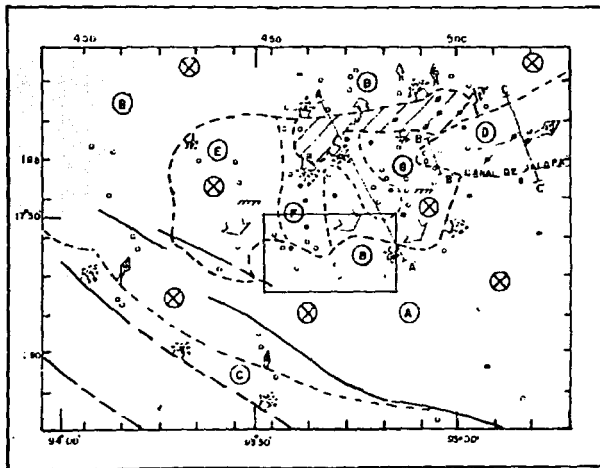
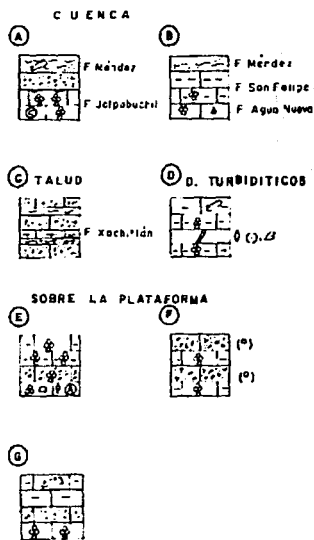
orientación norte-sur en su porción media (Figura 9). Esto ocasionó que en el bloque occidental persistieran las condiciones ambientales de plataforma hasta la Edad Coniaciana y posiblemente la parte inferior de la Edad Santoniana, cuando sucedió el ahogamiento de dicho bloque. Mientras tanto, los bloques central y oriental sufrieron un basculamiento hacia el sur, mismo que originó que en la porción norte de ellos existiera una zona expuesta a la erosión; dicha zona proporcionó los materiales que se depositaron hacia el sur de ella, como verdaderos flujos de escombros, a lo largo de cañones submarinos desarrollados a través de las zonas de falla anteriormente referidas. Tal basculamiento ocasionó que, en la parte sur de dichos bloques, el ahogamiento iniciara a fines de la Época Cretácica Media y culminara en el norte durante la Edad Santoniana. El material producto de la erosión citada, constituye actualmente la roca almacenadora para la Serie Cretácica Tardía, observándose que los paquetes sedimentarios son granulométricamente más gruesos hacia el norte y se hacen más finos hacia el sur. Hacia las porciones situadas al norte y noreste de dicha plataforma ocurrió el depósito de los equivalentes de las formaciones Agua Nueva y San Felipe que, hacia el oriente y suroriental, cambian a facies más profundas de la Formación Jolpabuchil. El último evento sedimentario (alrededor de la plataforma), para la Época Cretácica Tardía, está representado por el depósito de la Formación Méndez (Figura 9).

Los modelos de evolución tectónica de placas litosféricas de Scotese et al. (1988), Pindell et al. (1988) y Ross et al. (1988) coinciden en que, para la Edad Campaniana, el Bloque Chortis que pertenece a la Placa del Caribe comenzó a desplazarse hacia el oriente a través del Sistema de Fallas Motagua-Polochic. Lo anterior provocó que la zona de subducción de la margen pacífica se desplazara paulatinamente hacia el oriente durante el Período Terciario, hasta alcanzar su posición actual en la costa sur de México. De este modo, una combinación entre un desplazamiento transformante y una componente compresiva hacia el noreste, dio lugar tanto al incremento de los rasgos compresivos como al restablecimiento de la actividad magmática en Chiapas.

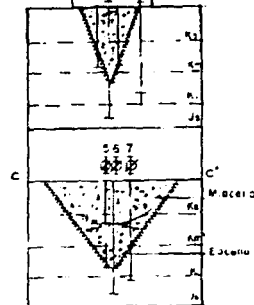
Durante las épocas Eocénica Tardía-Miocénica Temprana las fallas transcurrentes, resultado de la cizalla simple, alcanzaron su máximo desarrollo, formándose plegamientos y crecimiento de cuencas "pull-apart".

Durante la Época Miocénica Tardía y el Período Cuaternario la combinación de una nueva componente compresiva proveniente del suroeste y del régimen transformante izquierdo, antes mencionado, incrementó los rasgos compresivos del área estudiada y originó el fallamiento secundario y algunas cabalgaduras.

En forma general se puede decir que existen estructuras anticlinales y sinclinales con orientación noroeste-sureste que son el resultado del movimiento transpresivo de las fallas de transcurrencia izquierdas, del movimiento ascendente de la sal y/o de una combinación de ambas.



**SECCION ESQUEMATICA
CANAL DE JALAPA**
1 2 3 4



- 1-Lomilili
- 2-Arcellul
- 3-Carmel
- 4-Meco
- 5-Fredos
- 6-Cuaya
- 7-Cocona

- Superficies duras ?
- Depositos de Cuenca
- Stroms
- Fusos de escombros
- Corrientes turbiditicas
- Transporte fuera del banco
- Corrientes de linea

**PLATAFORMA ARTESA-MUNDO NUEVO PARA LA
ÉPOCA CRETÁCICA TARDÍA, Modificado de Barceló et al. (1994)**

FIGURA 9

En cuanto a la presencia de hidrocarburos en el área, González y Holguín (1992) indican que, las rocas generadoras más importantes que se conocen son las calizas arcillosas del Tithoniano; éstas han aportado la mayor cantidad del petróleo que se extrae, mismo que, por efectos de migración vertical hacia arriba, ha llenado las trampas de la Serie Cretácica Media y de las brechas de la Serie Cretácica Superior. Estos autores mencionan que la lenta subsidencia, que predominó durante el Período Cretácico e incluso hasta la Época Oligocénica, permitió que las rocas generadoras del Piso Tithoniano se mantuvieran inmaduras hasta que la rápida subsidencia y sedimentación de la Época Miocénica, Pliocénica y Pleistocénica las llevaron a temperaturas adecuadas para madurar (80°-100°C), por lo que la generación de los aceites se produjo principalmente entre la Época Miocénica y la Época Pleistocénica. Señalan además que, por tratarse de una cuenca de alta impedancia con fallamientos predominantemente subverticales, se propició la migración vertical y la migración lateral a grandes distancias no fue factible.

II ESTRATIGRAFÍA

II.1 INTRODUCCIÓN

Para obtener un panorama regional de la estratigrafía y de la distribución actual de facies y paleoambientes sedimentarios, se contó con la información de 12 pozos.

Las muestras de núcleo y de canal de las rocas cretácicas de los pozos Catedral-1 y Nicapa-1, preparadas en láminas delgadas, fueron estudiadas por el suscrito mediante un microscopio petrográfico, determinándose: litología, texturas, estructuras, facies, ambiente de depósito, tipos de partículas, tipos de bioclastos, paragénesis, tipos de porosidad y algunas observaciones adicionales (ver apéndice petrográfico).

Barceló et al. (1994) realizaron el estudio de facies de los pozos Muspac-1 y Caimba-12.

Rodríguez (1993) estudió los pozos Muspac-1, Muspac-41, Chirimoyo-1, Chirimoyo-3, Chirimoyo-65 y Catedral-1, definiendo 8 unidades litoestratigráficas de ambientes de plataforma, talud y cuenca, a las que nombró como unidades A, B, C, D, E, F, G y H. Los alcances estratigráficos y la distribución de éstas se resumen en la figura 10.

De los informes de pozos se realizó la compilación de los datos existentes de los pozos mencionados anteriormente y de los pozos Chintul-1, Cambac-1, Unión-3 y Ostuacán-1. En la figura 11 se ilustran los espesores de las series estratigráficas cortadas en los 12 pozos.

Con todos los datos anteriores, se procedió a construir las columnas estratigráficas de cada pozo. De las columnas estratigráficas de los pozos que cuentan con datos de facies, determinadas mediante el estudio petrográfico (pozos Catedral-1, Nicapa-1, Muspac-1 y Caimba-12), se determinó el patrón de la curva de rayos gamma para los tipos de facies identificadas (Figuras 12, 16, 17 y 18). De este patrón observado y con los datos de cada pozo se interpretaron las facies presentes en cada columna estratigráfica de los demás pozos (Muspac-41, Chirimoyo-1, Chirimoyo-3, Chirimoyo-65, Chintul-1, Cambac-1, Unión-3 y Ostuacán-1.)

II.1.1- Calidad de los datos

Muestreo

Las láminas delgadas disponibles de los pozos Catedral-1 y Nicapa-1 fueron abundantes, con un promedio de muestreo de cada 10 metros (Figura 12 y 17).

La continuidad en el muestreo, que diversos autores han estudiado en los demás pozos, es buena en general; existen algunos intervalos en los que aparentemente no existió recuperación de muestras en algunos pozos. Lo

UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS PARA EL MESOZOICO
EN EL AREA CHIRIMOYO-MUSPAC-CATEDRAL
Rodríguez (1993)

	PLATAFORMA	CUENCA	
		TALUD	PIE DE TALUD
CRETÁCICO SUPERIOR	UNIDAD "A"	UNIDAD "B"	UNIDAD "C"
CRETÁCICO MEDIO	UNIDAD "D" UNIDAD "E" UNIDAD "F"		UNIDAD "G"
CRETÁCICO INFERIOR	UNIDAD "H"		

Unidad "A": Formada de packstone a grainstone de bioclastos con abundancia de orbitóidos, algas verdes, fragmentos de brachiopodos, milióidos, fragmentos de moluscos, oolitas, peloides, textulandos y granos siliciclásticos finos muy diseminados. Esta unidad se ubica en un "shoal reef" que se generó en un medio ambiente de alta energía sobre un borde de plataforma persistente y erosionado. La porosidad observada es intrafosilar, móldica, intercrystalina, en microfracturas y microestilolitas, impregnadas todas de aceite ligero. Esta unidad se observó en los núcleos 1 y 2 del pozo Muspac-B1 y se ha reportado en el Pozo Chiapas 1A por lo que su distribución geográfica se puede inferir de forma alargada y angosta como una sucesión de "shoal reefs" alineados hacia el noroeste, sur y este del pozo Muspac-B1.

Unidad "B": Constituida de brechas deposicionales, en donde se identifica packstone a grainstone de bioclastos con el mismo conjunto faunístico de la unidad "A" en los litoclastos o fragmentos de la brecha, mismos que están inmersos en una matriz de mudstone a wackestone arcilloso con fauna planctónica de globotruncánidos, globogerínidos y hedbergéidos y con estructura brechosa, perturbación mecánica, microlaminación, microlenticular, formando depósitos de talud. Presenta porosidad intrafosilar, móldica, intercrystalina, en microfracturas y en microestilolitas impregnadas con aceite ligero. Esta unidad se cortó en los pozos Muspac 1 y 41, Nicapa-1, con un espesor de unos 5 metros en el pozo Cathedral-1 y en la mayoría de los pozos del Campo Muspac.

Unidad "C": Su parte superior está formada de mudstone o margas con fauna planctónica como globotruncánidos, globogerínidos, heterohelicoides, hedbergéidos y radiolarios con esporádicos exoclastos finos derivados de la plataforma. En la parte inferior existen verdaderas capas de calcarenitas, el depósito de esta unidad ocurrió en el pie del talud. Las estructuras observadas son microlaminación, perturbación mecánica, microlaminación ondulada, bioturbación, brechode, microplegada, distorsión de microlentes y rinitas. Su porosidad es intrafosilar móldica, intercrystalina, intergranular, en microfracturas y microestilolitas. Esta unidad se encuentra en los pozos Chirimojo 1, 3 y 65 y Chintul-1 (donde es productora de hidrocarburos).

Unidad "D": Está formada de packstone a grainstone con abundantes bioclastos principalmente milióidos y en menor proporción, algas verdes, textulandos, rotalidos, ostrácodos y gasterópodos, con estructura masiva y en algunos niveles existen microbrechas intraformacionales, microlaminación, estratificación lenticular y brechas de colapso, su ambiente de depósito es de laguna cercano a banco calcáreo. La porosidad que presenta esta unidad es excelente de tipo, intercrystalina, intrafosilar, móldica en microcavidades de disolución, intergranular y en microfracturas, careciendo de cemento en el Campo Cathedral (porosidad = 25%) y reduciéndose por recristalización y arcillosidad en el Campo Muspac (porosidad = 8%), en toda la porosidad se aprecian aceite ligero abundante en los pozos Cathedral 1, Muspac 1 y 41 y en grado pobre en el pozo Nicapa 1.

Unidad "E": Sobreyace a la unidad F concordantemente y está constituida básicamente de packstone pelotoidal con milióidos, intraclastos, algas calcáreas, fragmentos de moluscos y fragmentos de espongiomas, con estructura masiva; de ambiente de inframarea en condiciones de laguna, con pobre porosidad de tipo intercrystalino y en estas microfracturas marchadas de aceite ligero. Esta unidad probablemente constituye el sello inferior del yacimiento en el Campo Cathedral y por analogía en el Campo Muspac. Dicha unidad está presente en los pozos Muspac 1 y 41, Chirimojo 1 y 3 y Cathedral 1, ocurriendo en este último una interdigitación de esta unidad con la unidad "D".

Unidad "F": Subyace concordantemente a la unidad E en ambiente de plataforma, esta constituida en su parte alta de packstone a grainstone dolomitizada y su parte media inferior está formada de dolomía micro a mesocrystalina (subedral a eudedral) con intercalaciones de calizas recristalizadas en el área del Campo Cathedral y variando a dolomías arcillosas en los pozos Muspac 1 y 41, Chirimojo 1 y 3, y Chintul 1. El ambiente considerado para esta unidad es de zona de inframarea laguna. Tiene porosidad de tipo intercrystalina y en microfracturas, en grado regular a pobre con aceite pesado de poca movilidad.

Unidad G: Esta unidad es contemporánea con la unidad D de la parte alta del Cretácico Medio, está formada de mudstone arcilloso con interestratificación de calcarenitas de fragmentos derivados de plataforma de alta energía, contiene fauna planctónica de mar abierto, las calcarenitas contienen fragmentos de rudistas, milióidos, algas calcáreas, algas coralinas, rotalidos, brachiopodos y moluscos, el ambiente de depósito de esta unidad fue de cuenca de pie de talud, donde los flujos clásticos calcáreos se depositaron en gruesas capas. Esta unidad existe en los pozos Chirimojo 1 y Chintul 1. La porosidad es de tipo intrafosilar móldica, intergranular y en microfracturas impregnadas de aceite vino, siendo productoras en el pozo Chintul 1. La geometría de esta unidad puede ser una banía de orientación noroeste-sureste dentro de ambiente de talud.

Unidad "H": Presente en los pozos Muspac 41 y Nicapa 1 compuesta de dolomías micro a mesocrystalinas (subedrales a eudedrales) en parte arcillosas, con escasas formas biógenas como glomusplridos, milióidos y peloides, de ambiente de depósito de inframarea laguna, donde ocurrió dolomitización con brechas intraformacionales y de colapso, con porosidad intercrystalina y en microfracturas con impregnación de aceite pesado y en algunas partes de aceite ligero. En la parte media de la unidad existen cristales de anhidrita que pudieron precipitar en condiciones sedimentarias o son influencia de la inyección a través de microfracturas y fracturas desde un cuerpo salino.

TABLA DE POZOS DEL ÁREA ESTUDIADA

	POZO NICAPA-1	POZO CATEDRAL-1	POZO CHIRIMOYO-1	POZO CHIRIMOYO-3	POZO CHIRIMOYO-5	POZO MUSPAC-1	POZO MUSPAC-41	POZO CAMBAC-1	POZO CHINTUL-1	POZO OSTUACÁN-1	POZO UNIÓN-3	POZO CAMBA-12	
Ks	CIMA	3100	AUSENTE	5170	5100	4804	2900	2668	4580	4585	2095	1260	AFLORA
	ESPESOR	625		483	432	446	198	667	785	485	76	290	835
KM	CIMA	3725	2695	5653	5532	5250	3110	3365	5365	5070		1550	835
	ESPESOR	600	891	500	286	550	340	427	775	439		850	1257
KI	CIMA	4325						3792	6140			2400	2092
	ESPESOR	475						888	710			987	503
PROFUNDIDAD TOTAL		4800	3556	6153	5818	5800	3450	4660	6860	5509	2171	3387	2586

PROFUNDIDADES EN METROS POR DEBAJO DE LA MESA ROTARIA

FIGURA 11

anterior es apreciable en las columnas estratigráficas construidas para cada pozo (Figuras 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 21, 22 y 23).

Datos Paleontológicos

En general, son abundantes en la Serie Cretácica Superior, escasos en la Serie Cretácica Media y no existen para la Serie Cretácica Inferior. Las profundidades, en las que se han colocado los límites entre las series estratigráficas, fueron tomadas de datos de los informes de pozos, a pesar de que en muchos casos tales límites no tienen un apoyo bioestratigráfico evidente. La posible razón de que no existan datos paleontológicos en las rocas de las series Cretácica Media e Inferior es la presencia de la dolomitización parcial o total en ellas.

Registro de Rayos Gamma

La mayoría de los pozos cuenta con una curva de rayos gamma de buena calidad, sólo en el Pozo Unión-3 es deficiente y el Pozo Ostuacán carece de ella. Para este último caso se utilizó la curva de potencial espontáneo.

II.1.2 Modelo de Cinturones de Facies Estándar de Wilson (1975)

Wilson (1975), considera 3 franjas ambientales en donde existe la sedimentación de materiales calcáreos; éstas son: franja de cuenca, franja de margen de plataforma y franja de postarrecife.

Estas franjas deben su desarrollo y permanencia a controles de tipo hidrológico, climático y orgánico.

Según este autor, estas 3 franjas pueden dividirse en 9 subambientes (Figura 2), cuya secuencia de facies es sorprendentemente regular y existe en diversos escenarios tectónicos.

La importancia de este modelo reside precisamente en su persistencia, ya que proporciona un modo sencillo de predicción de la distribución geográfica de los distintos tipos de roca.

Lo anterior, convierte a este modelo en una herramienta muy útil en la cartografía geológica, en la designación de unidades litológicas para efectos de correlación, en la interpretación depositacional o sedimentológica y en la prospección de yacimientos petroleros y metálicos, en los que la distribución del elemento de interés puede estar controlada por las facies.

El Modelo de Facies Estándar, propuesto por Wilson, tiene como fundamento diversas características como: litología, color, estratificación, estructuras sedimentarias, tipo de grano, texturas depositacionales, contenido de clásticos terrígenos y contenido biológico (Figura 2); dicho modelo considera 9 facies que son:

Facies 1 .- Corresponde a sedimentos depositados en ambiente de cuenca en condiciones euxínicas o evaporíticas.

Facies 2 .- La constituyen los sedimentos depositados en ambiente de plataforma abierta profunda.

Facies 3 .- La forman los sedimentos depositados en el margen de la cuenca, en el talud distal.

Facies 4 .- Está representada por sedimentos depositados en el margen de la cuenca, en el talud proximal, donde existe una pendiente pronunciada.

Facies 5 .- La constituyen los crecimientos orgánicos (arrecifes) que se desarrollan en el margen de la plataforma, en condiciones de alta energía y por encima del nivel base del oleaje.

Facies 6 .- Corresponde a bancos de arenas carbonatadas depositadas en el margen de la plataforma, en condiciones de alta energía y por encima del nivel base del oleaje.

Facies 7 .- Está formada de sedimentos de baja energía depositados sobre la plataforma, en condiciones someras, por debajo del nivel base del oleaje y con salinidad marina normal.

Facies 8 .- Está representada por sedimentos depositados en la plataforma interior restringida, en condiciones someras, por encima del nivel base del oleaje y con salinidad marina superior a la normal.

Facies 9 .- Corresponde a sedimentos formados en condiciones de supramarea con influjos episódicos de aguas marinas, en donde, debido al clima árido, existe alta evaporación que permite el depósito de secuencias evaporíticas.

En el presente estudio sólo se identificaron facies 1, 3, 4, 6, 7 y 8, en los pozos estudiados petrográficamente.

El Modelo de Cinturones de Facies Estándar de Wilson (1975), sólo considera 9 facies. En este trabajo, se utilizan además las facies 1-3, 3-1, 4-1, 3-4, 4-3, 7-6, 6-7, 7-8 y 8-7. Estas facies representan intercalaciones o interdigitización de ambas en cada caso e indican zonas o condiciones de transición entre los cinturones de facies de Wilson. En cada uno de los 9 casos planteados la facies que se menciona primero, es la más abundante.

II.2 SISTEMA CRETÁCICO

A continuación se describen las rocas cortadas en cada uno de los 12 pozos (Figura 11), para las series Cretácica Inferior, Media y Superior.

II.2.1 SERIE CRETÁCICA INFERIOR.

Rocas pertenecientes a la Serie Cretácica Inferior se han identificado en los pozos Nicapa-1, Muspac-41, Cambac-1, Unión-3 y Caimba-12.

POZO NICAPA-1 (Anexo A, Figura 12)

En este pozo, la Serie Cretácica Inferior, consiste de 466 metros de dolomías (micro a meso cristalinas, D3-D5) y calizas dolomitizadas de ambiente

de plataforma, donde se reconocen principalmente cuerpos de facies 8 con cuerpos de facies 8-7, 7-8 y un cuerpo de facies 6-7 hacia la cima.

Facies 8.- Esta constituida de packstone, packstone-wackestone y wackestone de peloides, bioclastos, escasos intraclastos y ooides. Los bioclastos son primordialmente miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, algas azul-verdes, ostrácodos fragmentados y esporádicos fragmentos de equinodermos (Anexo B, Fotomicrografías 11, 12, 13 y 14). Las estructuras sedimentarias primarias observadas son: carpetas de algas y estructura brechosa en pequeños canales de marea (Anexo B, Fotomicrografía 15), en donde el contenido de intraclastos se incrementa por la mayor energía presente [ver descripciones en apéndice petrográfico]. La porosidad observada es intercrystalina secundaria, en estilolitas, en fracturas e intrafósilares en menor proporción, conteniendo impregnación de hidrocarburos en todos los casos. Representa condiciones de moderada energía dentro de la plataforma.

Facies 7.- Está formada de mudstone, wackestone-mudstone, wackestone y wackestone-packstone (en menor proporción) de bioclastos y peloides. Los bioclastos son foraminíferos bentónicos, miliólidos, fragmentos de moluscos y fragmentos de ostrácodos. Presenta estructuras primarias de microlaminación, bioturbación y estructura brechosa (en algunos canales de marea). La porosidad observada es intercrystalina secundaria, en estilolitas y en fracturas en menor proporción; con presencia de hidrocarburos en todos los casos. Representa condiciones de baja energía en la plataforma.

Facies 6.- Está compuesta de packstone de peloides y bioclastos. Los bioclastos son fragmentos de moluscos, miliólidos y otros foraminíferos bentónicos. La porosidad observada es intercrystalina y en estilolitas, ambas con impregnación de hidrocarburos. Constituye capas de arena y representa condiciones de alta energía dentro de la plataforma.

Facies 8-7.- Está formada de alternancia de facies 8 y 7; representa la transición entre las zonas de moderada a baja energía.

Facies 7-8.- Está compuesta de alternancia de facies 7 y 8 predominando la facies 7; representa períodos cortos de disminución de energía dentro de la plataforma.

Facies 6-7.- Formada de alternancia de facies 6 con facies 7 en menor proporción. Representa la transición entre condiciones de moderada energía a condiciones de alta energía dentro de una plataforma somera.

POZO MUSPAC-41 (Anexo A, Figura 13)

La Serie Cretácica Inferior está representada por 888 metros de dolomías (micro a mesocristalinas) y calizas dolomitizadas, de ambiente de plataforma, arcillosas hacia su porción basal y cima; con coloraciones café, café claro, gris y café oscuro. Se reconocen mudstone, wackestone y packstone de peloides y bioclastos (con intraclastos y ooides hacia la parte basal). Los bioclastos son foraminíferos planctónicos (en la cima), miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, ostrácodos, fragmentos de moluscos y algas (en la porción basal). Presenta estructura brechosa y microlaminaciones; es gruesa, lenticular y tiene bioturbación. Como componentes accesorios se aprecian escaso cuarzo, pirita y anhidrita; ésta última producto de inyección probablemente a partir de un cuerpo evaporítico cortado en este pozo. El tamaño de los cristales de dolomita varía de D2 a D5. La porosidad identificada es de tipo intercrystalino, intergranular, en fracturas, en estilolitas, interfosilar e intrafosilar, con impregnación de hidrocarburos en la mayoría de los casos.

De los datos antes descritos y de la curva de rayos gamma fue posible interpretar que el espesor mencionado de rocas está compuesto de cuerpos de facies 7-8 con intercalaciones más delgadas y escasas de facies 7 hacia su porción inferior. En la parte superior se compone de cuerpos de facies 8-7 con cuerpos de facies 7-8 y en menor proporción delgados cuerpos de facies 8 y de facies 7 hacia la parte alta. Esta asociación de facies refleja condiciones de plataforma somera de baja energía (en la base) a moderada energía (en la cima).

POZO CAMBAC-1 (Anexo A, Figura 14)

Las rocas de la Serie Cretácica Inferior están constituidas por 710 metros de dolomías micro a mesocristalinas de aspecto sacaroide con trazas de mudstone dolomítico, de ambiente de talud y con estructura microlaminar. En general son dolomías arcillosas, con coloraciones gris oscuro a negro, café grisáceo y café claro. Se aprecia impregnación de hidrocarburos en porosidad intercrystalina.

Con estos escasos datos y la curva de rayos gamma se interpretó que dicha sección de rocas está formada de alternancia de cuerpos de facies 1-3 con intervalos de facies 3-1 y en menor proporción delgados y esporádicos paquetes de facies 1, encontrándose hacia la porción inferior un cuerpo de facies 3. Esta asociación de facies indica condiciones de talud distal, probablemente con baja pendiente en donde ocurren flujos de granos retrabajados (facies 3).

POZO UNIÓN-3 (Anexo A, Figura 15)

En este pozo la Serie Cretácica Inferior está compuesta por 987 metros de micro a mesodolomías (D3 a D5), de ambiente de talud, de colores café oscuro, café claro, gris, gris claro, gris oscuro y negro. En los núcleos 6, 7, 8 y 9 presentan textura de rudstone y estructura brechosa. Se reconocen fantasmas de bioclastos (miliólidos, rudistas y corales). El tipo de porosidad observada es intercrystalino, en cavidades y en fracturas, con impregnación de hidrocarburos en casi todos los casos.

De los datos descritos y la curva de rayos gamma se interpretó que tal sección de rocas se encuentra formada de una alternancia de cuerpos de facies 3-1 con intervalos de facies 1-3 y con esporádicos paquetes de facies 3-4. Estas facies permiten suponer condiciones de talud distal de baja pendiente (tipo rampa) en donde ocurre más el retrabajo de flujo de granos derivados de la plataforma (facies 3), que los flujos de escombros (facies 4).

POZO CAIMBA-12 (Anexo A, Figura 16)

La Serie Cretácica Inferior está representada en este pozo por 503 metros de rocas carbonatadas.

Barceló et al. (1994) indican que hacia el área de los pozos Caimba-12 y Rosarito-2A las rocas de la Serie Cretácica Inferior están formados de dolomías microcristalinas a mesocristalinas, ligeramente arcillosas, con laminaciones, estilolitas y fracturas selladas por dolomita. Se observan fragmentos derivados de plataforma formados por packstone y wackstone de granos indeterminados y bioclastos como glomospiridos, miliólidos, algas y ostrácodos. En la matriz se observan radiolarios y fragmentos de pedernal. Estos fragmentos constituyen brechas concentradas en la parte superior de la secuencia de ambos pozos, mientras que hacia la base tienden a desaparecer.

Los mismos autores indican que en el Pozo Caimba-12 se encontraron algunos horizontes no dolomitizados y que existen verdaderos flujos de granos, de facies 3, constituidos por bioclastos, ooides e intraclastos retrabajados, en los que predominan de manera importante los miliólidos, intercalándose flujos de escombros, de facies 4 (donde se observan texturas brechoides), derivados de plataforma y embebidos en una matriz totalmente dolomitizada.

Este pozo fue estudiado petrográficamente en algunos intervalos por Barceló et al. (op.cit.) quienes reportan la presencia de facies 4 y 1.

Con toda la información anterior se procedió a interpretar la curva de rayos gamma de este pozo, interpretándose la existencia de potentes cuerpos de facies 3-4 con paquetes de facies 4, de facies 3-1, de facies 1-3, de facies 3 y de facies 1. Esta última se encuentra intercalada en delgados paquetes y en menor proporción que los primeros.

II.2.1.1 OBSERVACIONES GEOLÓGICAS

Las características descritas para las rocas de la Serie Cretácica Inferior en los 5 pozos mencionados indican que, el límite sur de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo se comportó como una rampa con talud suave, en donde las facies de plataforma somera de baja a moderada energía cambian lateralmente a facies de talud distal. La abundancia relativa de arcillas y cuarzo terrigeno en la columna cortada por el Pozo Muspac-41 se debe a la cercanía del borde de La Plataforma Clástica de Chiapas (Figura 7). Tales terrigenos provienen de la porción continental, situada al suroeste del área, en donde existieron condiciones climáticas húmedas que favorecieron la existencia de corrientes fluviales vigorosas que erosionaron el Macizo de Chiapas y depositaron el producto de tal erosión en los mares situados hacia el norte.

II.2.2 SERIE CRETÁCICA MEDIA

La Serie Cretácica Media se ha cortado en los pozos Catedral-1, Nicapa-1, Muspac-1, Muspac-41, Chirimoyo-1, Chirimoyo-3, Chirimoyo-65, Chintul-1, Cambac-1, Unión-3 y Caimba-12.

POZO CATEDRAL-1 (Anexo A, Figura 17)

En este pozo la Serie Cretácica Media consiste de 891 metros de dolomías en la base; dolomías, calizas y calizas dolomitizadas en la parte media y calizas con incipiente dolomitización en la parte superior, de ambiente de plataforma en la mayor parte de la columna y de talud en la cima. Esta secuencia muestra en su base un cuerpo de facies 8 (aproximadamente 45 metros) y el resto está formado de alternancias de facies 7, 7-6, 6-7 y 6, existiendo en la cima un cuerpo de facies 3 y 3-4 de 50 metros de espesor.

Facies 8.- Formada de wackestone y wackestone-packstone de peloides y bioclastos. Los bioclastos son miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, algas verde azules, ostrácodos y fragmentos de moluscos. Con porosidad intercrystalina secundaria, en estilolitas e intrafosilar con impregnación de hidrocarburos. Esta facies representa condiciones de plataforma somera de moderada energía.

Facies 7.- Está formada de mudstone-wackestone, wackestone-mudstone, wackestone y wackestone-packstone de bioclastos peloides e intraclastos (Anexo B, Fotomicrografías 18, 19 y 20). Los bioclastos son miliólidos, otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de corales (escasos), de ostrácodos, de algas y escasos foraminíferos planctónicos en la parte alta de la columna. Se presenta porosidad intercrystalina secundaria, intrafosilar, interfosilar, intraparticular, en fracturas y en estilolitas; con

impregnación de hidrocarburos. Esta facies representa los niveles más bajos de energía en la plataforma durante el depósito e indica probablemente períodos de máxima elevación del nivel del mar en algunos casos, pudiendo constituir la base de las secuencias estratigráficas interpretadas (Anexo A, Figuras 12 y 17) y utilizadas en la correlación de los pozos Catedral-1 y Nicapa-1 (Anexo A, Figura 24)

Facies 6.- Compuesta de packstone, packstone-grainstone, grainstone-packstone y grainstone de bioclastos, peloides, ooides e intraclastos (Anexo B, Fotomicrografías 16, 17, 21, 22, 23 y 24). Los bioclastos son miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, moluscos, ostrácodos y escasas algas; predominan los organismos fragmentados sobre los completos. En esta facies se incluyen canales de marea (que se indican con la letra C en el registro de rayos gamma de la figura 17 del Anexo A), en donde aumentan los intraclastos y existe estructura brechosa. La porosidad presente en esta facies es de tipo intercrystalino secundario, intrafósilar, intraparticular, en estilolitas y en microfracturas con hidrocarburos impregnándola en todos los casos.

Esta facies representa bancos de arena carbonatada que fueron acumulados mecánicamente, en el borde de la plataforma o cerca de ella, por corrientes marinas y de mareas provenientes del actual norte, que la barrian sistemáticamente. Dichos bancos están formados por partículas esqueléticas que se formaban sobre la plataforma. Al formarse los bancos o promontorios se incrementó la energía y existió el desarrollo de texturas lavadas con abundancia de ooides, en donde la porosidad se incrementa pudiendo constituir excelentes rocas almacenadoras, cuando se conservan las condiciones de depósito o cuando dicha porosidad es incrementada por procesos diagenéticos; tal y como sucede en el intervalo productor 2872-2898 metros en donde la porosidad es del orden de 21-22% (según datos petrofísicos de los núcleos 1 y 2).

Facies 7-6.- Compuesta de alternancia de facies 7 con 6 en menor proporción, en donde el espesor de cada capa o cuerpo es del orden de centímetros hasta unos 2-3 metros. Esta alternancia representa el depósito de capas de arena carbonatada sobre la plataforma. La fuente de suministro de las partículas (bioclastos, peloides, intraclastos) es la plataforma ("in situ") y el borde norte (actual) de la misma en donde la formación de partículas fue mayor y las corrientes de marea y el oleaje fueron los agentes encargados de transportarlas hacia su lugar de depósito en el sur (actual).

Facies 6-7.- Compuesta de alternancia de facies 6 con 7 en menor proporción, con espesores que oscilan entre centímetros a 2-3 metros. Esta alternancia representa la zona de transición entre los bancos de facies 6 de alta energía hacia condiciones de menor energía dentro de la plataforma. Contiene algunos ooides además de bioclastos, peloides e intraclastos.

Asociados a esta facies se aprecian algunos canales de marea, representados por texturas brechoides y aumento de intraclastos.

Existe anhidrita en nódulos pequeños, en microlitos y en microfracturas, asociada a las facies 6 de alta energía; se piensa que los pequeños bancos que se formaron sobre condiciones muy someras de la plataforma, ocasionalmente alcanzaron condiciones subaéreas, en donde por evaporación de aguas intersticiales pudo depositarse yeso, que por deshidratación, fue convertido posteriormente en anhidrita (Anexo B, Fotomicrografía 22).

Facies 3.- Formada de mudstone-wackestone, packstone-wackestone y packstone-grainstone de peloides, bioclastos, intraclastos y escasos ooides. Los bioclastos son miliólidos y otros foraminíferos bentónicos indeterminados, ostrácodos y algas. La porosidad observada es intrafosilar, intercrystalina, en fracturas, en estilolitas, en cavidades de disolución (parcialmente llenadas) e interparticular primaria; con hidrocarburos en todos los casos.

Se aprecian abundantes miliólidos y ooides fragmentados que indican retrabajo y transporte como un flujo de granos provenientes del borde de plataforma y depositados en el talud, probablemente de poca pendiente.

Facies 3-4.- Formada de mudstone-wackestone, wackestone-packstone, packstone, packstone-grainstone y floatstone de bioclastos, peloides, intraclastos y ooides. Los bioclastos son fragmentos de moluscos, miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, ostrácodos, algas verde-azules, algas rojas y foraminíferos planctónicos escasos. La porosidad es intercrystalina secundaria, intrafosilar, intergranular, en estilolitas, en fracturas y en cavidades de disolución, con impregnación de hidrocarburos en todos los casos.

Esta facies representa la transición entre facies 3 y 4 en donde existen miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, bioclastos, peloides y ooides fragmentados, escasos foraminíferos planctónicos en la matriz, mala clasificación del tamaño de las partículas, textura de microbrechas y delgadas intercalaciones de floatstone; todo esto en conjunto indica que la energía existente era relativamente mayor, debida probablemente a una mayor pendiente del talud proximal en donde ocurrió el depósito de esta facies.

POZO NICAPA-1 (Anexo A, Figura 12)

En este pozo, la Serie Cretácica Media está representada por 600 metros de dolomías meso a microcristalinas D2 a D5 (parte inferior y media) y calizas ligeramente dolomitizadas (parte superior), de ambiente de plataforma en casi toda la columna y de condiciones de talud en la cima; en este intervalo se identificaron principalmente cuerpos de facies 6-7 con intercalaciones de cuerpos de facies 7-6 y en menor cantidad y proporción paquetes de facies 7, de facies 6 y de facies 3-4 (en la cima).

Facies 7.- Está constituida principalmente de mudstone wackestone, wackestone-mudstone, wackestone-packstone, packstone-wackestone y packstone (en menor proporción) de peloides, bioclastos, escasos intraclastos y esporádicos ooides en bajo porcentaje (Anexo B, Fotomicrografías 9 y 10). Los bioclastos son miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, algas verdes-azules, ostrácodos completos y fragmentados, fragmentos de moluscos, fragmentos de equinodermos, esporádicos fragmentos de corales, de algas rojas, foraminíferos planctónicos y calcisferúlidos. Se aprecian estructuras primarias como bioturbación, carpetas de algas, corte y relleno y estructura brechosa (en pequeños canales de marea; Anexo B, Fotomicrografías 6 y 7, ver descripciones en apéndice petrográfico). Los tipos de porosidad observada son: intercrystalino secundario, en estilolitas, en microfracturas e intrafosilar (en menor proporción) con hidrocarburos presentes. En general, esta facies, representa condiciones de baja energía dentro de la plataforma.

Facies 6.- Está constituida de packstone y packstone-grainstone de peloides, bioclastos, ooides e intraclastos (Anexo B, Fotomicrografía 8). El contenido de ooides y bioclastos se hace más importante hacia la parte superior de la columna en donde dichas texturas se encuentran lavadas y en donde se esperan mejores valores de porosidad. Los bioclastos son miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de ostrácodos y de algas verde-azules en menor proporción. Se observan estructuras primarias como corte y relleno y aspecto brechoide (en pequeños canales de marea asociados, en donde se incrementa el contenido de intraclastos). Las porosidades observadas son intercrystalina secundaria, en estilolitas, en fracturas y en menor proporción intrafosilar y en microcavidades de disolución, con impregnación de hidrocarburos. Esta facies constituye capas de arenas carbonatadas barridas por las corrientes marinas y corrientes de marea provenientes del norte. Acusa condiciones de alta energía dentro de la plataforma.

Existe anhidrita asociada a esta facies, en forma de microlitos, nódulos pequeños y microfracturas, cuyo origen se atribuye a la ocasional exposición subaérea de pequeños bancos de facies 6 en donde se formó yeso por evaporación de aguas intersticiales, mismo que posteriormente se transformó en anhidrita.

Facies 6-7.- Está compuesta de facies 6 con facies 7 donde predominan los cuerpos de capas de arenas carbonatadas de facies 6 sobre los cuerpos de facies 7. Esta es la facies más representativa para esta época en este pozo.

Facies 7-6.- Está formada de alternancias de cuerpos de facies 7 con cuerpos de facies 6, predominando los primeros, e indica condiciones de transición entre períodos de alta energía a períodos y baja energía.

Facies 4.- Está formada de rudstone y floatstone de moluscos y equinodermos, con intraclastos y peloides; en la matriz existen calcisferúlidos y foraminíferos planctónicos. Se aprecia bioturbación y estructura brechosa. La porosidad es intercrystalina, intrafosilar, en estilolitas y en fracturas. Esta facies constituye brechas de talud proximal (probablemente de pendiente pronunciada).

Facies 3.- Está compuesta de wackestone de intraclastos, peloides y bioclastos; los bioclastos son fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos, fragmentos de equinodermos, fragmentos de algas verde-azules, foraminíferos planctónicos y calcisferúlidos, que constituyen flujos de granos (turbiditas) derivados de la plataforma. Presenta porosidad intercrystalina secundaria, en estilolitas y en fracturas, con presencia de hidrocarburos. Representa condiciones de talud distal en donde ocurre depósito de flujos de granos derivados de la plataforma.

Facies 3-4.- se encuentra constituida de alternancia de facies 3 y 4 y representa la transición de condiciones de plataforma a condiciones de talud.

POZO MUSPAC-1 (Anexo A, Figura 18)

La Serie Cretácica Media consiste de 340 metros de dolomías y calizas dolomitizadas en la parte inferior y calizas en la parte superior, de ambiente de plataforma. Estas rocas tienen textura de mudstone-wackestone, wackestone, wackestone-packstone, packstone y packstone-grainstone de bioclastos e intraclastos con escasos peloides y ooides en algunos niveles. Los bioclastos son foraminíferos bentónicos (principalmente miliólidos), fragmentos de moluscos indeterminados, algas, ostrácodos, gasterópodos y rotálidos. Dentro de algunos niveles de esta serie existe bentonita y anhidrita (posiblemente inyectada) en menor proporción. La porosidad reportada es intercrystalina por dolomitización, móldica intrafosilar, en fracturas, intergranular, intragranular y en cavidades, con impregnación de hidrocarburos casi en todos los casos. Barceló et al. (1994) reportan alternancias de cuerpos de facies 6 y 7 para las rocas de esta época.

De los datos anteriores y con el auxilio de la curva de rayos gamma se interpretó que en esta serie existen cuerpos de facies 6-7 con intercalaciones de facies 6 y de facies 7-6 y en menor proporción esporádicos intervalos de facies 7. Estas facies indican condiciones de plataforma somera de alta energía para esta época.

POZO MUSPAC-41 (Anexo A, Figura 13)

En este pozo, la Serie Cretácica Media está constituida por 427 metros de dolomías meso a microcrystalinas hacia la base y de calizas dolomitizadas y calizas hacia la cima, de ambiente de plataforma. En estas rocas se reconocen

mudstone, wackestone, packstone y grainstone de bioclastos, peloides y en menor cantidad intraclastos. Los bioclastos son miliólidos y foraminíferos planctónicos como hedbergélicos, pithonellas y calcisferúlidos, que probablemente fueron depositados dentro de la plataforma durante períodos de tormenta; la presencia de estos organismos planctónicos indica relativa cercanía con el borde de la plataforma. Las coloraciones café, café claro, café grisáceo, café oscuro, gris claro, gris verdoso, gris oscuro y verde olivo, caracterizan a las rocas de esta serie. Las estructuras primarias que se reportan son microlaminaciones, estructura brechosa y nodular. La porosidad observada es intercrystalina, en estilolitas, en fracturas, intrafosilar e intergranular, con presencia de hidrocarburos. Se observa arcillosidad y anhidrita en algunos niveles; ésta última probablemente por inyección a partir de un cuerpo salino.

Las características descritas y la curva de rayos gamma permitieron interpretar, para este paquete de rocas, 2 cuerpos: el inferior constituido por intervalos de facies 8-7 con intercalaciones (en menor proporción) de facies 7-8, facies 8 y facies 7 y el cuerpo superior formado por intervalos de facies 7-6 con alternancias de paquetes de facies 6-7 y de facies 7. Esta asociación de facies indica que para la parte inferior persistieron condiciones de moderada energía y para la porción superior condiciones de alta energía dentro de una plataforma somera.

POZO CHIRIMOYO-1 (Anexo A, Figura 19)

En este pozo, la Serie Cretácica Media está formada por 500 metros de dolomías mesocrystalinas en la parte inferior y de calizas dolomitizadas hacia la cima, de ambiente de plataforma en la mayor parte de la columna y de ambiente de talud en la cima. Se reconocen mudstone-wackestone y packstone de bioclastos y peloides. Los bioclastos son algas, fragmentos de moluscos, miliólidos y otros foraminíferos bentónicos. Sólo se aprecia estructura brechosa en un nivel estratigráfico. Como minerales accesorios se encuentran cuarzo, anhidrita y escasa arcilla. La porosidad que se reporta es principalmente intercrystalina, en fracturas y en estilolitas, con impregnación de hidrocarburos en la mayoría de los casos. El tamaño predominante de los cristales de dolomita es D4.

De la curva de rayos gamma y de las características mencionadas se interpretó que esta secuencia se encuentra constituida de cuerpos de facies 6, con paquetes de facies 6-7 e intercalaciones de facies 7-6 y en menor proporción intervalos de facies 7. Estas facies corresponden a sedimentos de plataforma somera de alta energía. La cima de esta serie está representada por un cuerpo de unos 25 metros de facies 3, facies 3-1 y facies 1, intercaladas. Este cuerpo representa la transición de condiciones de plataforma somera de alta energía a condiciones de talud.

POZO CHIRIMOYO-3 (Anexo A, Figura 20)

La Serie Cretácica Media se encuentra constituida por 286 metros de calizas dolomitizadas (parte inferior) y calizas (en la cima), de ambiente de plataforma, de coloraciones café claro a blanco, café grisáceo, gris claro y gris verdoso, que se han descrito como mudstone, mudstone-wackestone, wackestone-packstone y packstone de bioclastos. Los bioclastos son principalmente miliólidos y fragmentos de moluscos. Como mineral accesorio se reportan pequeños intervalos de anhidrita en el núcleo 3, que probablemente sea inyectada. La porosidad existente es intergranular, intragranular, intercrystalina, en cavidades y en fracturas, con impregnación de hidrocarburos en todos los casos. Los cristales de dolomita presentes son mesocristales (D3-D4).

Los datos anteriores y el análisis de la curva de rayos gamma permitieron realizar la interpretación de facies en 2 cuerpos: uno inferior formado de paquetes de facies 8-7 intercalados con intervalos de facies 7-8 y un cuerpo superior de alternancia de paquetes de facies 6 con intercalaciones de facies 6-7 y de facies 7-6. El cuerpo inferior representa condiciones de plataforma somera de moderada energía y el superior condiciones de alta energía.

POZO CHIRIMOYO-65 (Anexo A; Figura 21)

Las rocas de la Serie Cretácica Media están compuestas por 550 metros de calizas y calizas dolomitizadas (con arcillosidad en algunos niveles estratigráficos) de ambiente de talud. Éstas se han descrito como wackestone y packstone de bioclastos. Los bioclastos son foraminíferos planctónicos, radiolarios, calcisferúlidos, miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, algas, fragmentos de moluscos, fragmentos de equinodermos y fragmentos de crinoides. Solamente se reportan microlaminaciones como estructuras sedimentarias. La porosidad reportada es intercrystalina y en fracturas con impregnación de hidrocarburos.

La mezcla de organismos de plataforma somera con organismos planctónicos, sugiere que éstos últimos se encuentran en la matriz de la roca y que los primeros representan flujos de granos y de material derivado de la plataforma.

De los escasos datos descritos y de la curva de rayos gamma se interpretaron 2 cuerpos: uno inferior formado de paquetes de facies 1-3 y de intervalos de facies 3-1 que representa condiciones de talud distal y uno superior (más potente) constituido de alternancias de paquetes de facies 4, facies 3-4, facies 4-3, facies 3 y facies 3-1 que representa condiciones de talud proximal y que contiene material proveniente de la plataforma.

La asociación de facies del cuerpo inferior indica que, para la base de la Época Cretácica Media, existieron condiciones heredadas de la Época Cretácica Temprana de ambiente de talud de baja pendiente y que para la

parte alta el talud cambió a una pendiente mayor ocurriendo abundancia de facies 4.

POZO CHINTUL-1 (Anexo A, Figura 22)

En este pozo se cortaron 439 metros de rocas pertenecientes a la Serie Cretácica Media. Dichas rocas son: calizas, calizas con dolomitización incipiente y calizas dolomitizadas de ambiente de talud. Presenta niveles arcillosos y coloraciones café claro a café oscuro. Se han descrito como mudstone, wackestone, wackestone-packstone y packstone de bioclastos, peloides e intraclastos (hacia la porción superior). Los bioclastos son foraminíferos bentónicos indeterminados y planctónicos, miliólidos, calciferúlidos, rudistas, algas, fragmentos de equinodermos, de moluscos indeterminados, de gasterópodos, de ostrácodos y algas coralinas. Se reporta arcilla en varios niveles estratigráficos y hacia la porción superior de esta columna existe pedernal con escasa pirita. Las estructuras sedimentarias primarias presentes son microlaminaciones, bioturbación, brechosa, estratificación gradada y estructuras de flujo. Los tipos de porosidad reportados son intercrystalino secundario, en estilolitas, en cavidades, en fracturas e intergranular, con impregnación de hidrocarburos en la mayoría de los casos. La dolomitización es en su mayoría incipiente y, en donde ocurre con mayor intensidad, los cristales de dolomita son mesocristales (D3-D4).

La mezcla de organismos de plataforma somera con organismos planctónicos, sugiere que estos últimos se encuentran en la matriz de la roca y que los primeros representan flujos de granos y de material derivado de la plataforma.

Con la ayuda de la curva de rayos gamma y los datos existentes se interpretaron 2 cuerpos: uno en la base de la columna formado por intervalos de facies 3-1 con intercalaciones de paquetes de facies 3 y 1, que indica la porción más distal del talud en condiciones quizás de pendiente suave y un segundo cuerpo constituido por intervalos potentes de facies 4-3 y de facies 4 con intercalaciones de paquetes de facies 3-4 y de facies 3; este cuerpo caracteriza condiciones de talud proximal posiblemente con pendiente pronunciada.

POZO CAMBAC-1 (Anexo A, Figura 14)

La Serie Cretácica Media está representada por 775 metros de dolomías (micro a mesocristalinas) en la porción inferior y de calizas dolomitizadas en la parte superior, de ambiente de talud, con coloraciones café, café claro, café grisáceo, gris claro, gris oscuro y negro (en la base). Estas rocas se han descrito como mudstone, wackestone, wackestone-packstone y packstone de bioclastos y peloides. Los bioclastos reportados son foraminíferos bentónicos indeterminados, miliólidos, fragmentos de moluscos, fragmentos de ostrácodos y algas. Hacia la porción media se aprecia un cuerpo arcilloso y

hacia la parte superior existe yeso y anhidrita probablemente como resultado de inyección. Existen estructuras primarias tales como estructura brechosa, grumosa, microlaminaciones, corte y relleno, calcos de carga y bioturbación. Los tipos de porosidad presentes son intercrystalino, en estilolitas, en fracturas, intergranular y en cavidades, casi en todos los casos con impregnación de hidrocarburos. El tamaño de los cristales de dolomita varía de D2 a D5.

Las estructuras primarias y la mezcla de organismos de plataforma con fauna planctónica, indican que se trata de flujos de granos (parte inferior) con flujos de escombros (en la parte inferior media y en la parte superior de la columna referida) en condiciones de talud distal a proximal.

Con base en las características mencionadas y a la expresión de la curva de rayos gamma se interpretó que existen 2 cuerpos principales: el inferior compuesto por intervalos de facies 1-3, de facies 1 y de facies 3-1 con intercalaciones de facies 3-4 hacia su porción media que indica condiciones de talud distal con variación a talud proximal hacia su parte media y el cuerpo superior formado por intercalaciones de paquetes de facies 4-3, de facies 3-4 y en menor cantidad por facies 3 y de facies 1, que corresponden a condiciones de talud proximal de pendiente pronunciada.

POZO UNIÓN-3 (Anexo A, Figura 15)

En este pozo, la Serie Cretácica Media se encuentra constituida por 850 metros de dolomías (meso a microcristalinas) en la porción inferior de la columna y de calizas y calizas arcillosas en la parte superior, de ambiente de talud. Presentan coloraciones, café claro, café oscuro, gris claro, gris oscuro y negro. Estas rocas se han descrito como mudstone, wackestone-packstone y grainstone de bioclastos y peloides. Los bioclastos son foraminíferos planctónicos, foraminíferos bentónicos indeterminados, radiolarios, miliólidos y fragmentos de moluscos. Es notable la presencia de pedernal en casi todo el espesor mencionado. Sólo se reporta estructura brechosa en el núcleo 5 de este pozo. Los tipos de porosidad presentes son intercrystalino, en fracturas y en cavidades, con impregnación de hidrocarburos. El tamaño de los cristales de dolomita varía de D3 a D5.

La mezcla de organismos planctónicos y de organismos derivados de la plataforma indica que se trata de flujo de granos y flujos de escombros (parte media) dentro de condiciones de talud distal.

Con los datos existentes y las distintas expresiones de la curva de rayos gamma fue posible interpretar básicamente 3 cuerpos: el cuerpo inferior formado de facies 1-3, que representa condiciones de talud proximal; el cuerpo medio formado de paquetes de facies 4 y de facies 4-3 en su base y de facies 3-4 y 3 en la cima, representa condiciones de talud proximal y el cuerpo superior formado de potentes paquetes de facies 1-3 y 3-1 con esporádicos intervalos de facies 3-4, que representa condiciones de talud distal con esporádicos flujos de grano grueso intercalados.

POZO CAIMBA-12 (Anexo A, Figura 16)

En este pozo, existen 1257 metros de rocas carbonatadas de ambiente de talud que pertenecen a la Serie Cretácica Media.

Barceló et al. (1994) estudiaron láminas delgadas de los núcleos de este pozo encontrando las siguientes facies: facies 1 [a) packstone-mudstone de bioclastos y b) microdolomías con textura original de mudstone a wackestone de organismos planctónicos], Facies 3 [a) packstone de bioclastos, b) packstone-wackestone de intraclastos, c) packstone-grainstone de ooides e intraclastos y d) mesodolomías con textura original de wackestone-packstone de intraclastos y bioclastos] y Facies 4 [a) brecha dolomitizada, b) micro a mesodolomías con texturas originales de floatstone a rudstone de corales]. Estos autores indican, además, que los tipos de bioclastos que se observan en toda la secuencia son: foraminíferos bentónicos retrabajados (millíodos principalmente), fragmentos de moluscos indeterminados, calcisferúlidos, fragmentos de equinodermos, foraminíferos planctónicos y fragmentos de gasterópodos. También argumentan que las facies 3 y 4 están constituidas por flujos de granos y escombros, respectivamente, en condiciones de talud proximal y talud distal hasta la base del talud. Toda la secuencia presenta diferentes grados de impregnación de hidrocarburos en porosidad intercrystalina secundaria por dolomitización, móldica intrafosilar y en estilolitas.

Con toda la información previa de este paquete sedimentario y con la expresión de la curva de rayos gamma se interpretó que dicho paquete está formado principalmente de cuerpos de facies 4 y de facies 4-3 y en menor proporción de cuerpos de facies 3-4, de facies 3, de facies 3-1 y de facies 1-3.

II.2.2.1 OBSERVACIONES GEOLÓGICAS

Las características de las rocas de la Serie Cretácica Media, observadas en los 11 pozos mencionados anteriormente, indican que los límites de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo fueron eminentemente tectónicos, con márgenes de pendiente pronunciada, donde se depositaron facies de talud proximal.

Debido a que la plataforma se desarrolló sobre un "horst", los bloques que la rodeaban tuvieron mayor subsidencia y una tasa de sedimentación muy alta, ocasionada por el abundante y continuo aporte de material formado sobre la plataforma adyacente. Como resultado de lo anterior, los espesores de las rocas depositadas en ambiente de talud son tan potentes como los de las rocas depositadas en ambiente de plataforma.

Existen evidencias de bentonita en algunos niveles arcillosos de la Serie Cretácica Media en el Pozo Muspac-1 (Figura 18), que en otros pozos se ha reportado como arcilla. Esta bentonita acusa eventos volcánicos que

ocurrieron, en alguna parte, como consecuencia del tectonismo que prevaleció para el tiempo de su depósito; los niveles que la contienen constituyen verdaderos horizontes de correlación estratigráfica.

La presencia de estructuras brechosas en rocas de la base de la Serie Cretácica Media que fueron formadas en ambientes de plataforma, en los pozos Nicapa-1 y Muspac-41, puede constituir evidencia adicional de la actividad tectónica que existió durante la Época Cretácica Media. Tales estructuras se pueden relacionar con la Falla Occidental que aparentemente comenzó a formarse durante este tiempo.

II.2.3 SERIE CRETÁCICA SUPERIOR

A excepción del Pozo Catedral-1 (en donde se encuentra ausente por efectos de una falla) los 11 pozos restantes, considerados en este estudio, cortaron rocas de la Serie Cretácica Superior.

POZO NICAPA-1 (Anexo A; Figura 12)

La Serie Cretácica Superior consiste de 625 metros de calizas parcialmente recristalizadas, de ambiente de talud, constituidas de alternancias de cuerpos de facies 4 con facies 4-3 y en menor proporción intervalos de facies 3-4 con esporádicos paquetes delgados de facies 3, de facies 1 y de facies 3-1.

Facies 4.- Está constituida de rudstone y floatstone (en menor proporción) de moluscos, equinodermos, peloides, intraclastos, escasos ooides y exoclastos (Anexo B, Fotomicrografía 2). En algunas partes, los moluscos son principalmente rudistas y existen además corales, miliólidos, foraminíferos bentónicos indeterminados, fragmentos de ostrácodos, fragmentos de algas verdes, algas rojas, foraminíferos planctónicos, calciferúlidos y globotruncánidos (en la parte inferior y media de la columna); los exoclastos son de rocas de plataforma que corresponden a la Serie Cretácica Media y Superior basal (Edades Cenomaniana-Turoniana), lo que indica que en algún lugar existió erosión de rocas previamente formadas. Las texturas de floatstone son más frecuentes hacia la base, en donde se incrementa un poco la abundancia de facies 3 (intercalada). Se identificó estructura brechosa y bioturbación. La porosidad es de tipo intercrystalino secundario, en estilolitas, en cavidades de disolución, intrafosilar, móldica, interparticular y en fracturas, con impregnación de hidrocarburos en todos los casos. Esta facies representa los depósitos gruesos de los flujos de escombros y depósitos de talud proximal.

Facies 3.- Está formada de mudstone a packstone de peloides, bioclastos y escasos intraclastos (Anexo B, Fotomicrografías 1, 3, 4 y 5). Los bioclastos son de fragmentos de moluscos, fragmentos de equinodermos, miliólidos y

otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos, fragmentos de algas, foraminíferos planctónicos, calcisferúlidos y globotruncánidos (en la parte media y superior).

Presenta bioturbación como estructura primaria y su porosidad es de tipo intercrystalino secundario, en fracturas, en estilolitas, intrafosilar y en cavidades de disolución; en todos los casos con evidencias de hidrocarburos. Esta facies constituye verdaderos flujos de granos, provenientes de la plataforma, que fueron depositados en condiciones de talud distal.

Facies 1.- Está formada de mudstone y wackestone-mudstone de bioclastos y peloides, donde los bioclastos son fragmentos de moluscos, fragmentos de equinodermos, foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos, fragmentos de algas, foraminíferos planctónicos y calcisferúlidos. Presenta bioturbación y porosidad intercrystalina, en fracturas y estilolitas, con impregnación de hidrocarburos. Esta facies representa los depósitos de talud distal.

Facies 4-3.- Está formada de alternancias de facies 4 con facies 3, donde predomina la primera en abundancia. Representa condiciones de talud proximal y flujos de escombros en talud distal.

Facies 3-4.- Está formada de alternancias de facies 3 con 4, donde predomina la primera. Representa los depósitos finos dentro de los flujos de escombros y del talud proximal.

Facies 3-1.- Está formada de alternancias de facies 3 con facies 1, predominando la primera. Representa condiciones de talud distal.

POZO MUSPAC-1 (Anexo A, Figura 18)

En este pozo la Serie Cretácica Superior consiste de 198 metros de calizas y calizas arcillosas, de ambiente de plataforma en la base y de ambiente de talud en el resto de la columna. Estas rocas presentan coloraciones gris, gris verdoso, café claro, café oscuro y negro. Con los datos del expediente del pozo y los compilados de Barceló et al. (1994) es posible hacer la siguiente descripción.

Base: Aproximadamente 30 metros de wackestone y packstone-grainstone de bioclastos, intraclastos y escasos peloides. Los bioclastos son foraminíferos bentónicos indeterminados y miliólidos, fragmentos de moluscos y de ostrácodos. Presenta bioturbación.

Parte media y superior: 168 metros de wackestone, wackestone-packstone, packstone, packstone-grainstone, grainstone, floatstone y rudstone de bioclastos e intraclastos con peloides y ooides en menor proporción. Los bioclastos son foraminíferos planctónicos y calcisferúlidos (?) en la matriz. Como granos retrabajados (en ocasiones formando parte de

clastos), derivados de la plataforma, se tienen foraminíferos bentónicos indeterminados, miliólidos, fragmentos de moluscos indeterminados, fragmentos de rudistas abundantes, de algas, de equinodermos, de ostrácodos, de gasterópodos, de corales, textuláridos, casidulináceos y rotálidos. Algunos niveles estratigráficos tienen arcillosidad y se reporta anhidrita como resultado de inyección. Se aprecia estructura brochosa hacia la porción media y superior. La porosidad reportada es intercrystalina secundaria por dolomitización, en estilolitas, intrafosilar, móldica, interfosilar, intergranular, intragranular y en fracturas, con impregnación de hidrocarburos en la mayoría de los casos.

Barceló et al. (op. cit.) reportan la presencia de facies 1, 2, 3 y 4 intercaladas.

La interpretación realizada a partir del conjunto de datos previos y de la expresión de la curva de rayos gamma considera que, en la base, existen alternancias de facies 6 y 7 que indican condiciones de plataforma de alta energía y para el resto de la columna existen cuerpos de facies 4 y 4-1 con intercalaciones de paquetes de facies 3, de facies 3-1 y de facies 1, en menor proporción; estas facies, en conjunto, indican depósitos de flujos de escombros en talud distal con una zona de transición (basal) entre condiciones de plataforma a talud.

POZO MUSPAC-41 (Anexo A, Figura 13)

En este pozo se cortaron 667 metros de rocas que representan a la Serie Cretácica Superior. Estas rocas están constituidas por calizas, calizas arcillosas y calizas dolomitizadas, de ambiente de plataforma en su parte inferior y de talud en su parte superior. Presentan coloraciones gris, gris verdoso, gris oscuro, café claro y café oscuro.

La parte inferior está formada de mudstone, wackestone-packstone, packstone, packstone-grainstone y grainstone de bioclastos, peloides e intraclastos (escasos). Los bioclastos son miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, algas, fragmentos de moluscos indeterminados y de gasterópodos. Con arcilla en algunos niveles y anhidrita, probablemente, como producto de inyección. Los tipos de porosidad existentes son: intercrystalina, intrafosilar y móldica, con impregnación de hidrocarburos en algunos casos.

La parte superior está compuesta de mudstone, mudstone-wackestone, wackestone, wackestone-packstone, packstone, packstone-grainstone y grainstone de bioclastos, peloides y escasos intraclastos. Los bioclastos son: foraminíferos planctónicos, foraminíferos bentónicos indeterminados, miliólidos, fragmentos de moluscos, de ostrácodos, de algas y de briozoarios. Estos bioclastos (a veces formando parte de verdaderos clastos) constituyen flujos de granos y de escombros derivados de la plataforma y depositados en el talud. Se aprecian algunos niveles de arcillosidad y existen trazas de anhidrita, probablemente por inyección. Se ha reportado estructura brechosa, gruesa, microlaminaciones, perturbación mecánica y estratificación

lenticular. Los tipos de porosidad presentes son: intercrystalina, intrafosilar, en fracturas, en estilolitas, m6ldica y en cavidades, con impregnaci6n de hidrocarburos en todos los casos.

Los datos descritos y la curva de rayos gamma permitieron interpretar las facies presentes en esta secuencia, encontr6ndose que el cuerpo inferior est6 compuesto de intercalaciones de paquetes de facies 6-7, de facies 6, de facies 7-6 y de facies 7, que representan condiciones de plataforma somera de alta energa. El cuerpo superior contiene dos miembros: el miembro inferior formado de alternancias de facies 3-1 y de facies 1, que representa la transici6n entre condiciones de plataforma de alta energa hacia condiciones de talud, como resultado del ahogamiento de la plataforma y el miembro superior compuesto de alternancias de paquetes de facies 4, de facies 3-4, de facies 4-3 y con facies 1 y 1-3. Este miembro superior indica claramente variaci6n a condiciones de dep6sito de flujo de escombros en talud distal.

POZO CHIRIMOYO-1 (Anexo A, Figura 19)

La Serie Cret6cica Superior est6 constituida por 483 metros de calizas dolomitizadas (en la base), calizas y calizas arcillosas (en la parte media y superior) de ambiente de talud.

Estas rocas presentan coloraciones gris verdoso, caf6 claro, caf6 rojizo, caf6 oscuro y negro. Se han descrito mudstone, mudstone-wackestone, wackestone y packstone (m6s abundante en la base) de bioclastos, peloides e intraclastos. Los bioclastos son foraminiferos planct6nicos, radiolarios, calcisfer6lidos (en la base), fragmentos de moluscos, fragmentos de algas, fragmentos de equinodermos, fragmentos de ostr6codos y esp6culas de esponjas. Los bioclastos mencionados forman, en ocasiones, parte de clastos que provienen de la plataforma y que han sido depositados en el talud como flujos de granos o flujos de escombros. Presentan microlaminaciones y estructura brechosa. Es importante la presencia de arcilla y existe escasa pirita diseminada. Los tipos de porosidad presentes son intercrystalino, intergranular, en fracturas y en cavidades, con impregnaci6n de hidrocarburos.

El conjunto de datos descritos y la expresi6n que presenta la curva de rayos gamma permitieron interpretar 3 cuerpos. El cuerpo inferior, compuesto de paquetes de facies 4, facies 4-3 y facies 1, que representa condiciones de talud proximal. El cuerpo medio, formado de paquetes de facies 3-4, facies 3 y facies 1, evidencia condiciones de talud distal. El cuerpo superior, constituido de paquetes de facies 1-3, facies 3-1 y facies 1 indica condiciones de pie de talud.

POZO CHIRIMOYO-3 (Anexo A, Figura 20)

En este pozo, las rocas de la Serie Cret6cica Superior est6n compuestas por 432 metros de calizas y calizas arcillosas, de ambiente de plataforma en la

base y de talud en la parte media y superior. Presentan coloraciones gris, gris verdoso, gris oscuro, blanco, café claro, café rojizo y verdoso.

La parte inferior está formada de mudstone-wackestone y packstone de bioclastos (miliólidos), con porosidad intergranular impregnada de hidrocarburos.

La parte media y superior está compuesta de mudstone, mudstone-wackestone y packstone de bioclastos. Los bioclastos son principalmente foraminíferos planctónicos y miliólidos. La porosidad presente es intergranular, en fracturas e intrafosilar, con impregnación de hidrocarburos.

De los escasos datos disponibles y de la curva de rayos gamma pudieron interpretarse 3 cuerpos. El cuerpo inferior, formado de alternancias de paquetes de facies 6, de facies 6-7 y de facies 7-6, indica condiciones de plataforma somera de alta energía. El cuerpo medio, compuesto de paquetes de facies 4-3 con facies 3-1, facies 3, facies 1-3 y facies 1, representa condiciones de talud proximal. El cuerpo superior, constituido de alternancias de paquetes de facies 3-1, facies 1-3 y facies 1, acusa condiciones de talud distal.

POZO CHIRIMOYO-65 (Anexo A, Figura 21)

La Serie Cretácica Superior está formada por 446 metros de calizas dolomitizadas (en la base), calizas y calizas arcillosas (en el resto de la columna) de ambiente de talud. Estas rocas presentan coloraciones gris, café, café oscuro, negro y verde grisáceo. Se han descrito mudstone, mudstone-wackestone, wackestone, wackestone-packstone, packstone, packstone-grainstone y grainstone de bioclastos, peloides e intraclastos. Los bioclastos son foraminíferos planctónicos, radiolarios, calcisferúlidos (en la base), fragmentos de moluscos, fragmentos de equinodermos, foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas y orbitóididos. Se reporta la presencia de pedernal (en la base), cuarzo y abundante pirita diseminada. Son abundantes las estructuras primarias como son: microlaminaciones, microlaminaciones onduladas, estratificación lenticular, estructura brechosa, imbricación, estructura de flujo y perturbación mecánica. Los tipos de porosidad observada son: intercrystalina, en fracturas, intergranular, intrafosilar y en cavidades, con hidrocarburos impregnándolas en casi todos los casos.

Las características de los bioclastos y de las estructuras primarias indican que se trata de flujos de granos y flujos de escombros, derivados de la plataforma y depositados en el talud.

El análisis de los datos mencionados y la expresión de la curva de rayos gamma hicieron posible interpretar 3 cuerpos. El cuerpo inferior contiene paquetes de facies 4, de facies 4-3 y escasos horizontes de facies 1 e indica condiciones de talud proximal. El cuerpo medio, compuesto de paquetes intercalados de facies 1, facies 1-3, facies 3-1 y facies 3-4 (escasos) representa condiciones de talud distal con flujos de escombros intercalados. El

cuerpo superior está formado de facies 3-4 e indica depósito de flujos de escombros en el talud distal.

POZO CHINTUL-1 (Anexo A, Figura 22)

En este pozo, las rocas que representan a la Serie Cretácica Superior están formadas por 485 metros de calizas dolomitizadas (en la base), calizas y calizas arcillosas (para el resto de la columna), de ambiente de talud. Presentan coloraciones café claro y café oscuro. En estas rocas se reconocen mudstone, wackestone, packstone y rudstone de bioclastos, peloides e intraclastos. Los bioclastos son foraminíferos bentónicos, calcisferúlidos (en la parte inferior y media), fragmentos de rudistas, de moluscos indeterminados, de equinodermos, de algas y de ostrácodos. Existe arcilla en algunos niveles estratigráficos. Las estructuras primarias observadas son: estructura brechosa, microlaminaciones, estructura de flujo, estratificación gradada y calcos de carga. Presenta porosidad intercrystalina, en fracturas, en estilolitas, intergranular, intrafosilar, interfosilar y en cavidades, con impregnación de hidrocarburos. El tamaño de los cristales de dolomita varía de D1 a D3.

Los tipos de bioclastos y las estructuras primarias indican que se trata de flujos de escombros y de granos derivados de la plataforma y depositados en el talud.

A partir de los datos mencionados y de la curva de rayos gamma se interpretó la existencia de cuerpos de facies 4, de facies 4-3, de facies 3-4 y de facies 3-1 (en la cima). Esta asociación de facies evidencia condiciones de depósito de flujos de escombros en talud distal.

POZO CAMBAC-1 (Anexo A, Figura 14)

La Serie Cretácica Superior está constituida por 785 metros de calizas dolomitizadas (en la base) y calizas, de ambiente de talud. Estas rocas presentan coloraciones gris claro, gris oscuro, café grisáceo, café, café claro y blanco. En el expediente del pozo se describen como mudstone, mudstone-wackestone, wackestone, wackestone-packstone, packstone, packstone-grainstone y rudstone de bioclastos, peloides e intraclastos (escasos). Los bioclastos son foraminíferos bentónicos y calcisferúlidos en la matriz. Los granos retrabajados son: fragmentos de moluscos indeterminados, foraminíferos bentónicos indeterminados, fragmentos de rudistas, fragmentos de equinodermos, miliólidos, algas y algas coralinas, fragmentos de crinoides, fragmentos de ostrácodos y rotálidos. Se aprecia la presencia de pedernal, yeso y anhidrita hacia la base de la columna; existe arcilla, cuarzo y pirita diseminada, hacia la parte superior. Las estructuras primarias reportadas son: estructura brechosa, estratificación gradada, microlaminaciones, estructura grumosa, estructura de flujo y perturbación mecánica. Los tipos de porosidad observados son: intercrystalino, intergranular, en fracturas, en estilolitas,

intrafosilar, interfosilar y en cavidades, con impregnación de hidrocarburos en todos los casos. El tamaño de los cristales de dolomita es D4.

Los datos descritos y la curva de rayos gamma indican que se trata de flujos de escombros y flujos de granos derivados de la plataforma, que fueron depositados en condiciones de talud proximal y distal; reconociéndose cuerpos de facies 4 con cuerpos de facies 3-4 y de facies 4-3 y con algunos horizontes de facies 1 hacia la cima. En algunos exoclastos (núcleo-3) se reporta fauna determinativa característica de edades Cenomaniana Tardía-Turoniana Temprana, lo cual indica que en algunos lugares existió erosión de rocas depositadas en ese tiempo y que fueron redepositadas en el área del Pozo Cambac-1.

POZO OSTUACÁN-1 (Anexo A, Figura 23)

Las rocas cortadas en este pozo, que pertenecen a la Serie Cretácica Superior, están formadas por 85 metros de calizas y calizas arcillosas con delgadas intercalaciones de lutitas calcáreas, de ambiente de talud. Presentan coloraciones café claro, café verdoso, blanco, gris verdoso y gris oscuro. Según el expediente del pozo, están constituidas de rudstone y floatstone a grainstone y mudstone de bioclastos. Los bioclastos son fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), globigerínidos y globotruncánidos. En su porción más superior existen arcillas y bentonita. Presentan estructura brechosa abundante y los tipos de porosidad reportados son: en cavidades y en fracturas, con presencia de hidrocarburos. En este caso no se contó con la curva de rayos gamma por ser este un pozo antiguo y sólo se interpretó con los reportes litológicos y la curva de potencial espontáneo. Sólo se diferenciaron 3 cuerpos: uno de facies 4 en la base, otro de facies 3 en la parte media y uno pequeño de facies 1 en la cima. Estos cuerpos corresponden a flujos de escombros y de granos depositados en el talud distal.

POZO UNIÓN-3 (Anexo A, Figura 15)

La Serie Cretácica Superior está representada por 290 metros de calizas, de ambiente de talud, con coloraciones café oscuro (en la base). Estas se han descrito como mudstone, wackestone, grainstone y rudstone de bioclastos. Dichos bioclastos son: foraminíferos planctónicos, foraminíferos bentónicos indeterminados, miliólidos, fragmentos de moluscos indeterminados, de equinodermos y de gasterópodos. Está presente pedernal en la base y escaso cuarzo terrígeno en la cima. Sólo se reporta estructura brechosa (núcleos 1 y 3). Los tipos de porosidad presentes son: en fracturas y en cavidades, con presencia de hidrocarburos.

De los datos anteriores y de la curva de rayos gamma se interpretó la existencia de 2 cuerpos. El cuerpo inferior compuesto de facies 1-3 y 3-1, indica condiciones de talud distal. El cuerpo superior constituido de paquetes

de facies 3-4, facies 4, facies 3 y facies 3-1 representa el depósito de flujos de escombros en el talud distal.

POZO CAIMBA-12 (Anexo A, Figura 16)

En este pozo, la Serie Cretácica Superior está formada por 835 metros de calizas y calizas dolomitizadas. Barceló et al. (1994) reportan en la parte inferior de esta columna la presencia de facies 1, 1-3 y 4-1 y expresan que existen dolomías micro a mesocristalinas, que al difusor se observan como mudstone arcilloso con organismos planctónicos y fragmentos de moluscos.

De estos datos previos (escasos) y de la curva de rayos gamma se interpretó que la parte inferior de la Serie Cretácica Superior está formada de paquetes de facies 4, de facies 4-3, en la parte basal; la parte superior está compuesta de paquetes de facies 3-1, de facies 1 y facies 3 principalmente, con algunos cuerpos de facies 4 y de facies 4-3 intercalados en su parte intermedia. Se aprecia que la base representa condiciones de talud proximal y que hacia la cima varía a condiciones de talud distal.

II.2.3.1 OBSERVACIONES GEOLÓGICAS

Las características de las rocas de la Serie Cretácica Superior, observadas en los 11 pozos mencionados anteriormente, indican que son el producto de flujos de escombros depositados en el talud distal como resultado de un basculamiento hacia el sur de la antigua Plataforma Artesa-Mundo Nuevo.

En las rocas de la parte alta de esta serie existe bentonita en algunos niveles estratigráficos arcillosos de los pozos Chirimoyo-3 y Ostuacán-1, que en otros pozos se ha reportado como arcilla. Esta bentonita constituye la evidencia de que también existieron eventos volcánicos durante la Época Cretácica Tardía, en algún lugar, que son consecuencia de movimientos tectónicos entre bloques. Estos niveles arcillosos constituyen excelentes horizontes de correlación estratigráfica.

En las rocas de la parte alta de esta serie estratigráfica existen trazas de cuarzo terrígeno y arcilla en los pozos Chirimoyo-65, Unión-3 y Cambac-1. La procedencia de tales terrígenos es, probablemente, la porción continental situada al suroeste del área estudiada que se elevaba con mayor rapidez; el medio de transporte fueron, posiblemente, corrientes fluviales de importancia que erosionaban el Macizo de Chiapas y depositaron los productos de la erosión en los mares del norte. Los terrígenos mencionados son evidencias de que en el área existió aporte de sedimentos desde el sur, durante la Época Cretácica Tardía.

III DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE FACIES SEDIMENTARIAS Y PALEOAMBIENTES DE DEPÓSITO.

El Modelo de Cinturones de Facies Estándar de Wilson (1975), ilustrado en la figura 2, indica que la facies 9 se forma en condiciones de supramarea, las facies 8, 7, 6 y 5 existen en ambiente de plataforma, la facies 2 se deposita en ambiente de plataforma abierta profunda, la facies 4 se desarrolla en ambiente de talud proximal, la facies 3 prevalece en ambiente de talud distal y la facies 1 predomina en ambiente de cuenca. Dicho modelo indica que la facies 4 está asociada principalmente a un ambiente de talud proximal de fuerte pendiente. Sin embargo, de acuerdo con lo observado en el presente trabajo, se postula que esta facies también puede existir abundantemente en forma de flujos de escombros, sobre la superficie (con forma de rampa) de una antigua plataforma basculada hacia la cuenca, en condiciones de talud distal.

El modelo de Wilson (op. cit) considera, de manera implícita, condiciones variables de energía en las facies de plataforma. De acuerdo con tal modelo, las facies 5 y 6 se forman en condiciones de alta energía, sobre un piso marino por encima del nivel base del oleaje, en mares con circulación abierta; la facies 8 se desarrolla en mares con circulación restringida sobre un sustrato marino por encima del nivel base del oleaje, es decir, en condiciones de moderada energía y la facies 7 se deposita en mares con circulación abierta sobre un relieve marino que se encuentra por debajo del nivel base del oleaje, es decir, en condiciones de baja energía.

Para analizar la variación lateral de las facies entre los pozos estudiados se construyeron 4 correlaciones estratigráficas (Anexo A, Figuras 24, 25, 26 y 27). En ellas se pudo observar que existen asociaciones de facies que, de acuerdo con lo mencionado en el párrafo anterior, permiten caracterizar a los siguientes ambientes de depósito:

Plataforma somera de baja energía

La asociación de facies 7-8 y facies 7 caracterizan un ambiente de plataforma somera de baja energía.

Plataforma somera de moderada energía

Las facies 8, facies 8-7, facies 7-8 y facies 7 en conjunto representan condiciones de plataforma somera de moderada energía.

Plataforma somera de alta energía

La alternancia de facies 6, facies 6-7, facies 7-6 y facies 7 dentro de un mismo paquete sedimentario indican condiciones de depósito de una

plataforma somera de alta energía, en donde ocurren verdaderos bancos de arenas carbonatadas en el borde de dicha plataforma.

Talud proximal y flujos de escombros en talud distal

Las intercalaciones de paquetes de facies 4, facies 4-3, facies 3-4, facies 3, con escasas facies 3-1 y facies 1 son características de un ambiente de talud proximal en donde ocurren, principalmente, flujos de escombros derivados de la plataforma, debido probablemente a fuertes pendientes del talud y a cañones submarinos en donde se depositaron flujos de escombros en talud distal.

Talud distal

Interestratificaciones de facies 1-3, facies 3-1, facies 1 y facies 3 (en menor proporción), ilustran claramente condiciones de talud distal en donde se depositaron principalmente flujos de granos y flujos turbidíticos provenientes de la plataforma.

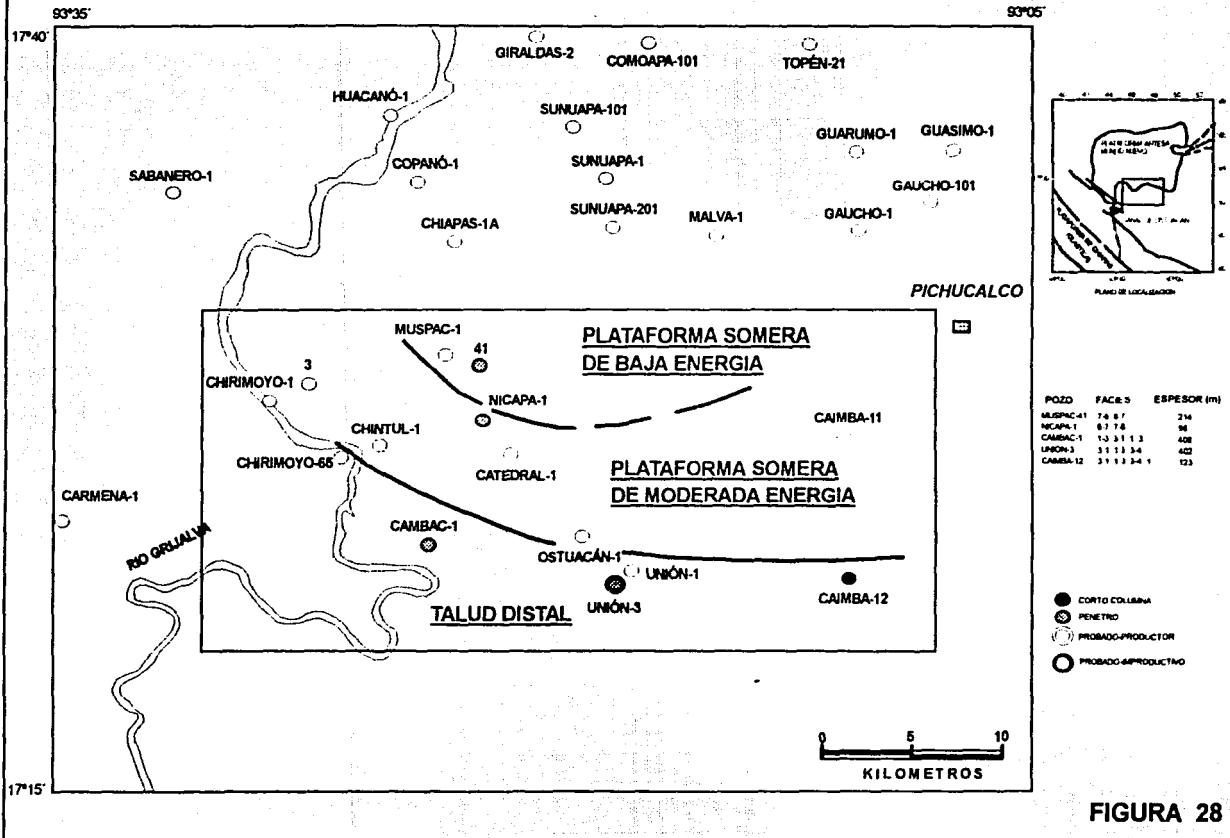
Con estas asociaciones de facies que tipifican a los ambientes mencionados se realizó la correlación ambiental (Figuras 24, 25, 26 y 27) y a partir de estas correlaciones ambientales se elaboraron mapas de facies y de distribución paleoambiental para cada serie estratigráfica considerada (Figuras 28, 29, 30, 31, 32 y 33), mapas de isopacas de ellas (Figuras 34, 35, 36, 37 y 38) y configuraciones de las profundidades a las que se encuentran las cimbras de dichas series (Figuras 39, 40, 41, 42, 43 y 44).

Con la finalidad de detallar las correlaciones estratigráficas y los planos de facies y de distribución paleoambiental se procedió a identificar, en las columnas de cada pozo, diferentes horizontes de correlación que persisten regionalmente; a ellos se les denominó con las letras *a, b, c, d, e, f, g, h, i* y *j*. Éstos horizontes indican cambios de arcillosidad entre unidades y, en algunos casos, la presencia de bentonita en ellos acusa la existencia de fenómenos volcánicos. Su amplia distribución puede indicar eventos volcánicos regionales, cambios climáticos y/o variaciones en el nivel del mar que pueden ser locales o muy regionales.

Estos horizontes pueden representar el mismo evento sedimentario en cada uno de los pozos, aunque no necesariamente el mismo tiempo.

Debido a que no se cuenta con un control bioestratigráfico preciso para dividir a las series Cretácica Inferior, Media y Superior, se utilizó arbitrariamente a los horizontes *a, f* é *i* como líneas de tiempo para realizar tales divisiones. A éstas últimas se les denominó como "Parte baja " y "Parte alta" de cada serie estratigráfica.

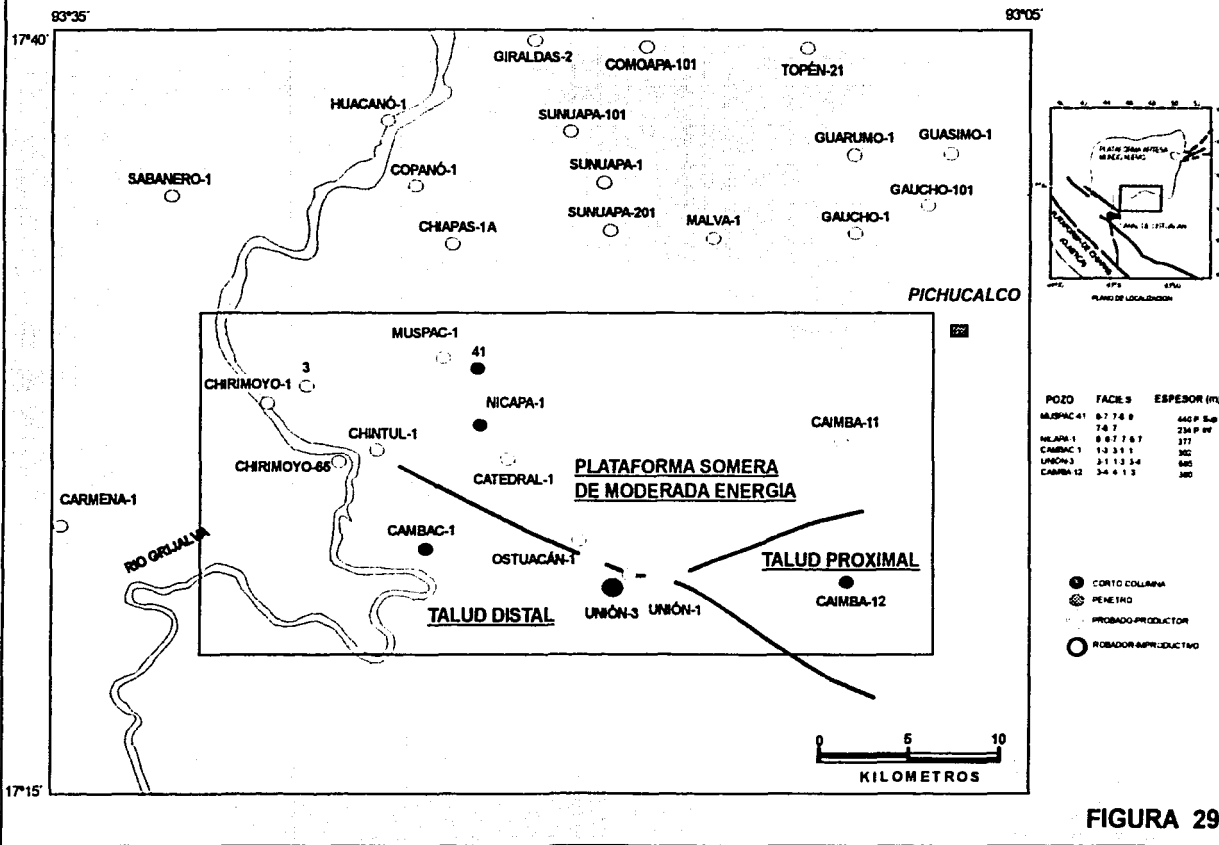
DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LAS FACIES Y PALEOAMBIENTES DE LA SERIE CRETÁCEA INFERIOR (Parte baja)



FALLA DE ORIGEN

48

DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LAS FACIES Y PALEOAMBIENTES DE LA SERIE CRETÁCEA INFERIOR (Parte alta)



FALLA DE ORIGEN

50

DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LAS FACIES Y PALEOAMBIENTES DE LA SERIE CRETÁCEA MEDIA (Parte baja)

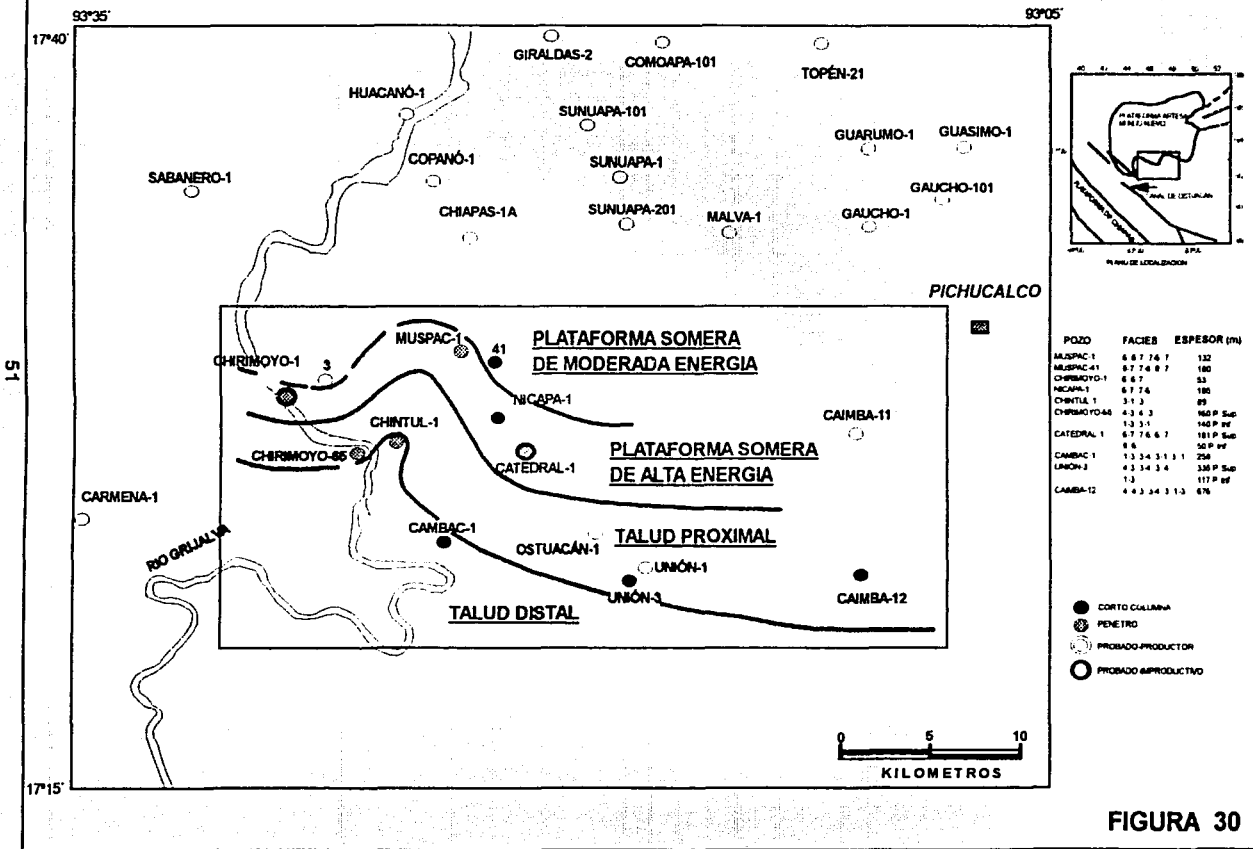
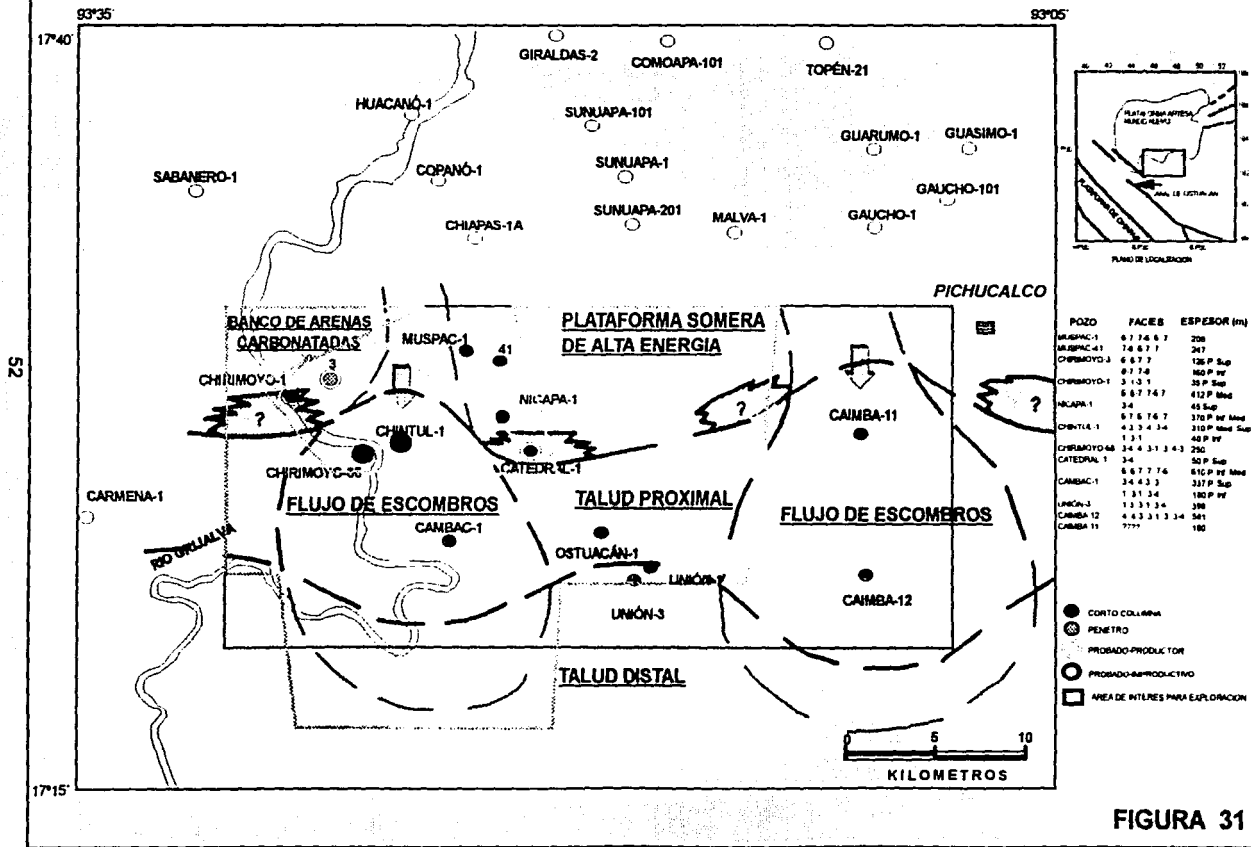


FIGURA 30

FALLA DE ORIGEN

51

DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LAS FACIES Y PALEOAMBIENTES DE LA SERIE CRETÁCEA MEDIA (Parte alta)



DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LAS FACIES Y PALEOAMBIENTES DE LA SERIE CRETÁCICA SUPERIOR (Parte baja)

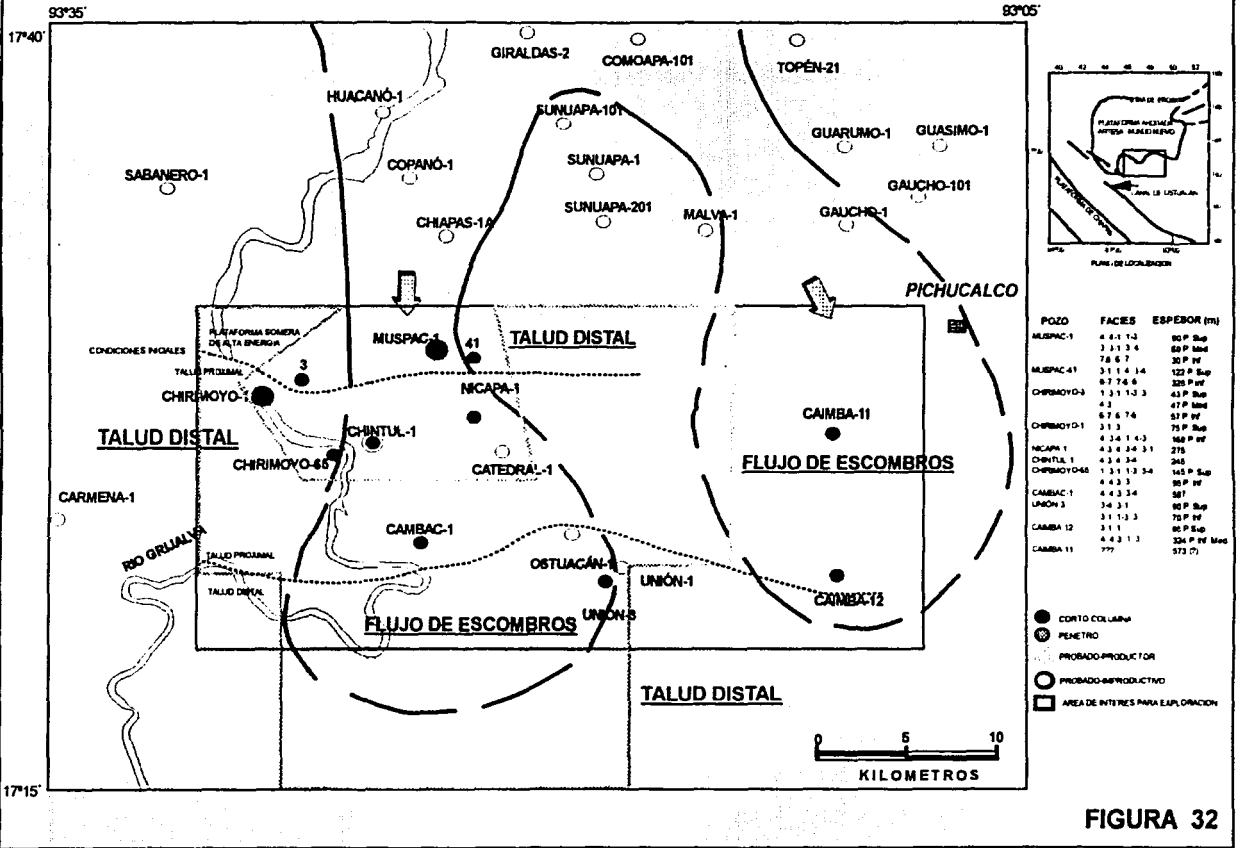


FIGURA 32

DISTRIBUCIÓN ACTUAL DE LAS FACIES Y PALEOAMBIENTES DE LA SERIE CRETÁCEA SUPERIOR (Parte alta)

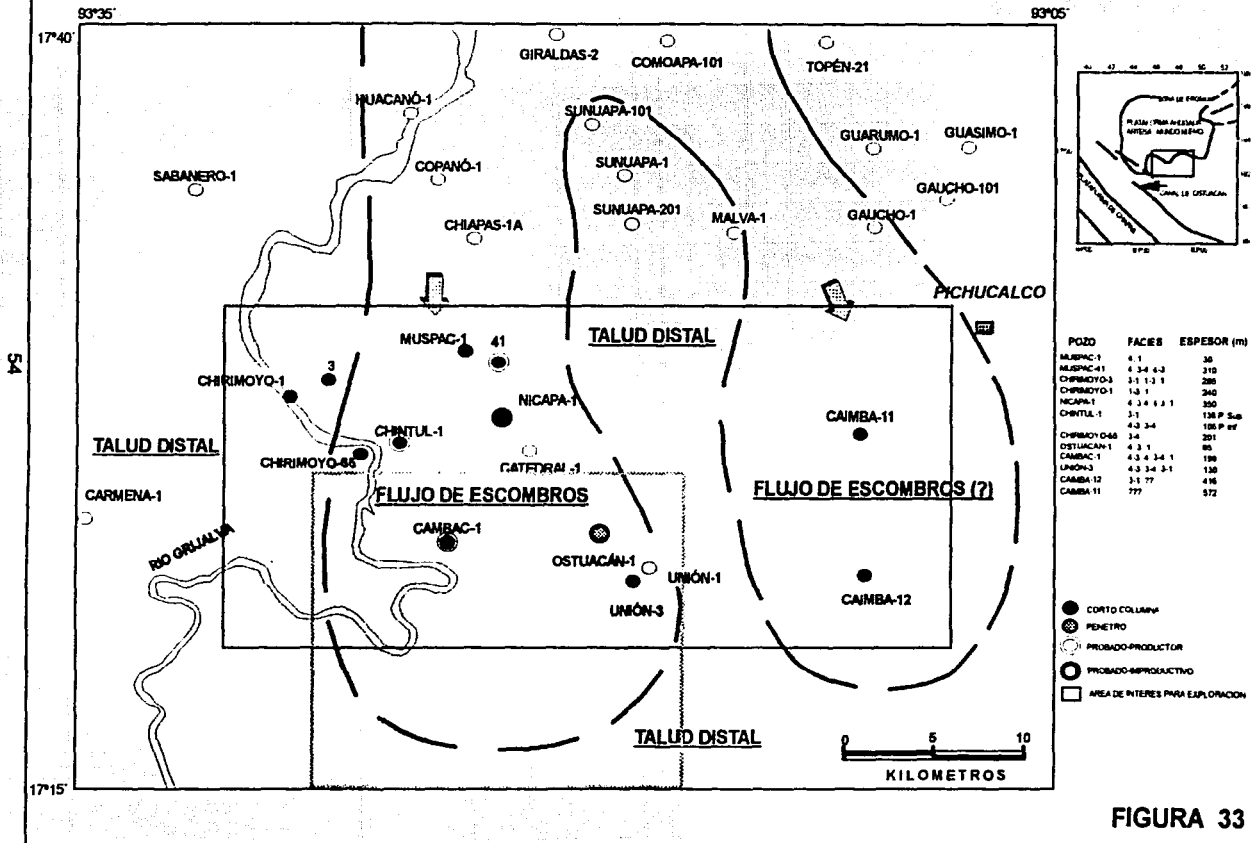


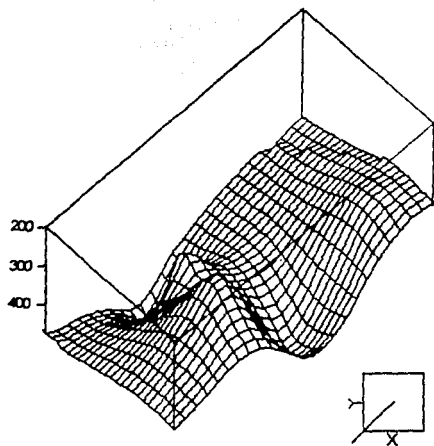
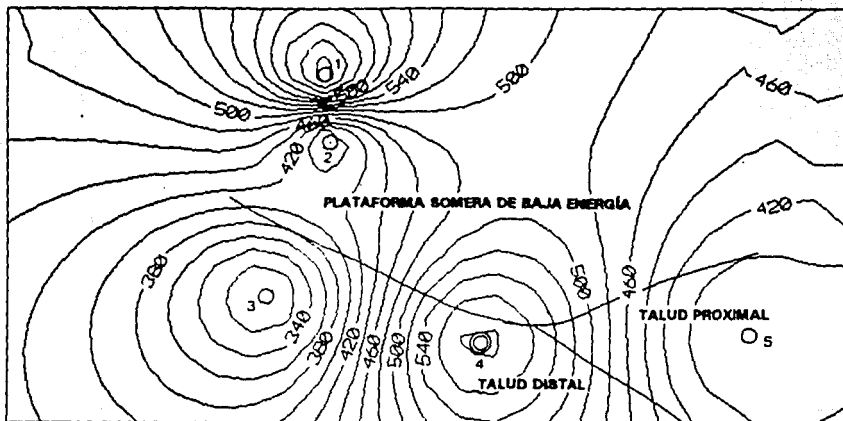
FIGURA 33

FALLA DE ORIGEN

ISOPACAS DE LA SERIE CRETÁCICA INFERIOR (Parte alta)

Longitud

Latitud

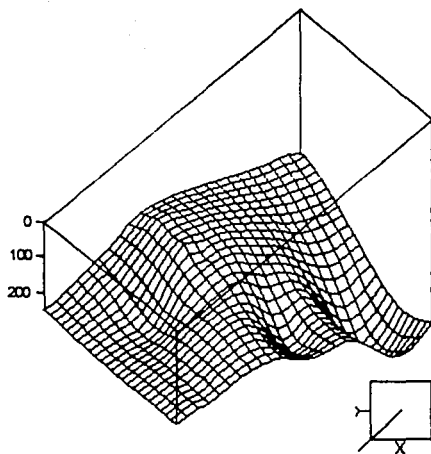
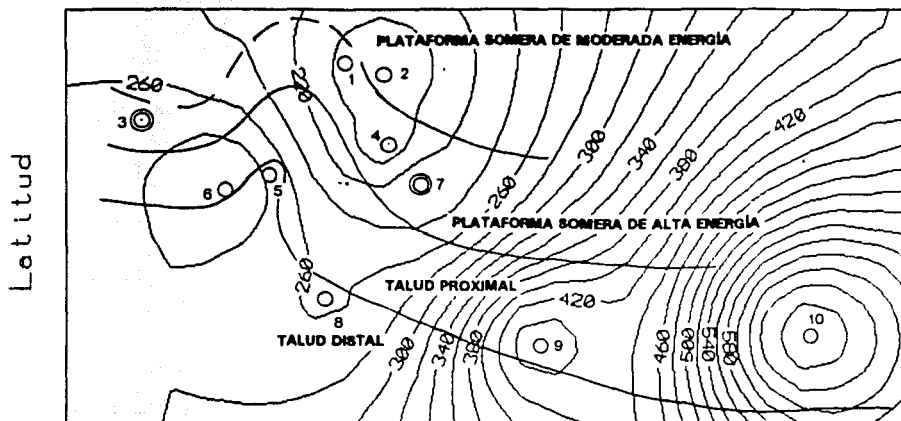


POZO	FACIAS	ESPEJOR (m)
1 MUSPAC-41	8-7, 7-8, 8	440 P. Sup.
2 NICAPA-1	7-8, 7	234 P. Inf.
3 CAMBAC-1	8, 8-7, 7, 6-7	377
4 UNION-3	1-3, 3-1, 1	302
5 CAIMBA-12	3-1, 1-3, 3-4	585
	3-4, 4, 1, 3	380

FIGURA 34

ISOPACAS DE LA SERIE CRETÁCICA MEDIA (Parte baja)

Longitud



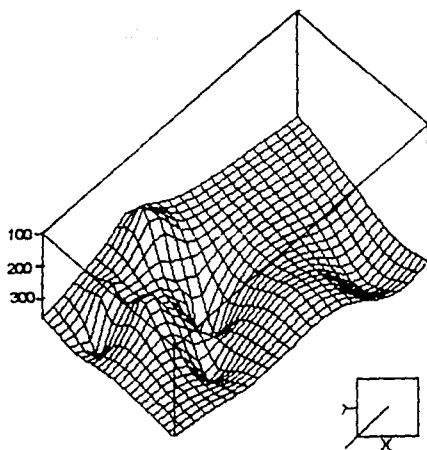
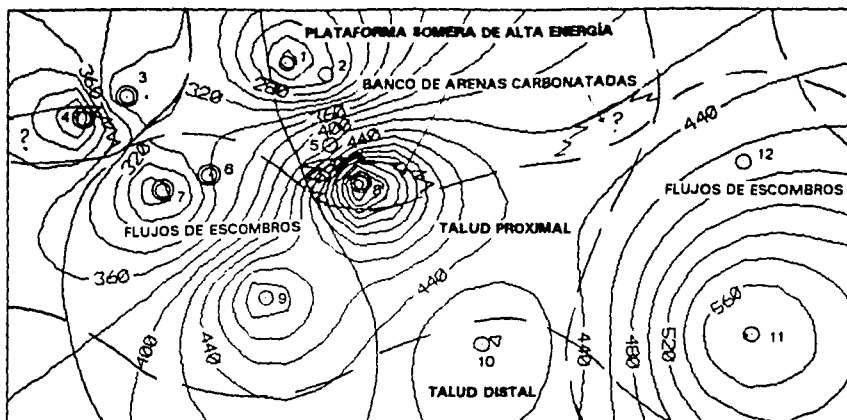
POZO	FACIES	ESPESOR (m)
1 MUSPAC-1	6, 6-7, 7-6, 7	132
2 MUSPAC-41	6-7, 7-8, 8, 7	180
3 CHIRIMOYO-1	6, 6-7	53
4 NICAPA-1	6-7, 7-6	185
5 CHINTUL-1	3-1, 3	89
6 CHIRIMOYO-65	4-3, 4, 3	160 P. sup. 140 P. Inf.
7 CATEDRAL-1	6-7, 7-6, 6, 7	181 P. Sup. 50 P. Inf.
8 CAMBAC-1	1-3, 3-4, 3-1, 3, 1	258
9 UNIÓN-3	4-3, 3-4, 3, 4	336 P. Sup. 117 P. Inf.
10 CAIMBA-12	4, 4-3, 3-4, 3, 1-3	676

FIGURA 35

ISOPACAS DE LA SERIE CRETÁCICA MEDIA (Parte alta)

Longitud

Latitud

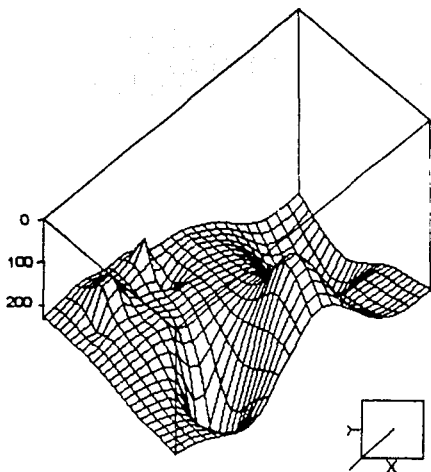
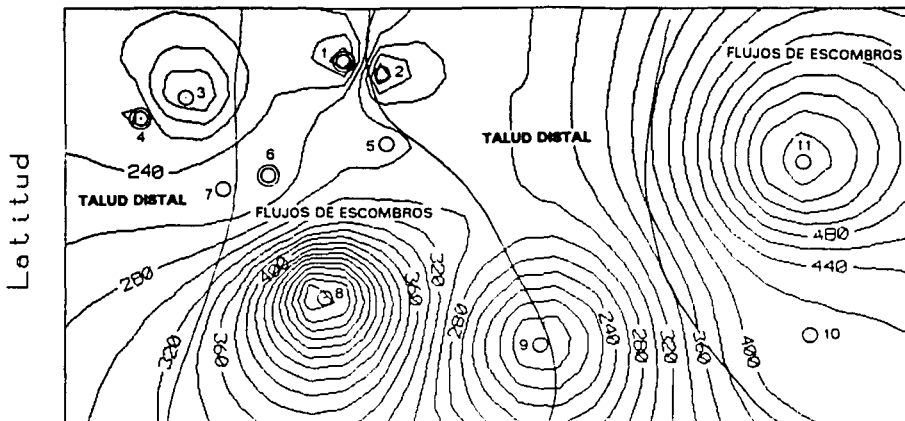


POZO	FACIES	ESPESOR (m)
1 MUSPAC-1	6-7, 7-8, 6, 7	208
2 MUSPAC-41	7-6, 6-7, 7	247
3 CHIRIMOYO-3	6, 6-7, 7	126 P. Sup.
	8-7, 7-8	160 P. Inf.
4 CHIRIMOYO-1	3, 1-3, 1	35 P. Sup.
	6, 6-7, 7-8, 7	412 P. Inf.-Med.
5 NICAPA-1	3-4	45 P. Sup.
	6-7, 6, 7-8, 7	370 P. Inf.-Med.
6 CHINTUL-1	4-3, 3, 4, 3-4	310 P. Med.-Sup.
	1, 3-1	40 P. Inf.
7 CHIRIMOYO-65	3-4, 4, 3-1, 3, 4-3	250
8 CATEDRAL-1	3-4	50 P. Sup.
	6, 6-7, 7, 7-8	610 P. Inf.-Med.
9 CAMBAC-1	3-4, 4-3, 3	337 P. Sup.
	1, 3-1, 3-4	180 P. Inf.
10 UNIÓN-3	1-3, 3-1, 3-4	398
11 CAMBA-12	4, 4-3, 3-1, 3, 3-4	581
12 CAMBA-11	?????	180

FIGURA 36

ISOPACAS DE LA SERIE CRETÁCICA SUPERIOR (Parte baja)

Longitud



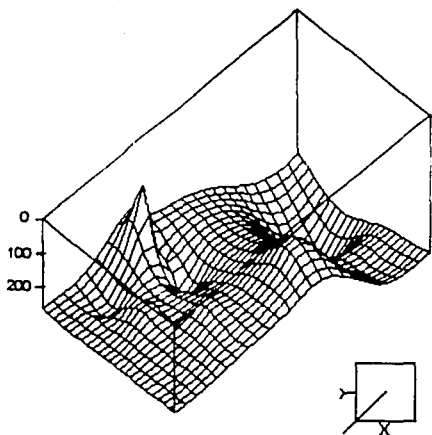
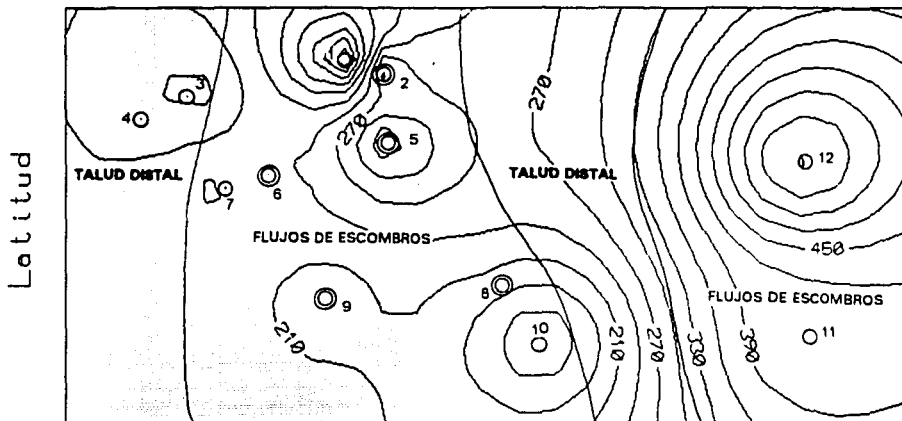
POZO	FACIES	ESPESOR (m)
1 MUSPAC-1	4, 4-1, 1-3 3, 3-1, 3, 4 7-6, 6, 7	90 P. Sup. 60 P. Med. 30 P. Inf.
2 MUSPAC-41	3-1, 1, 4, 3-4 6-7, 7-6, 6	122 P. Sup. 325 P. Inf.
3 CHIRIMOYO-3	1, 3-1, 1-3, 3 43	43 P. Sup. 47 P. Med.
4 CHIRIMOYO-1	6-7, 6, 7-6 3-1, 3 4, 3-4, 1, 4-3	57 P. Inf. 75 P. Sup. 168 P. Inf.
5 NICAPA-1	4-3, 4, 3-4, 3-1	275
6 CHINTUL-1	4-3, 4, 3-4	245
7 CHIRIMOYO-65	1, 3-1, 1-3, 3-4 4, 4-3, 3	145 P. Sup. 95 P. Inf.
8 CAMBAC-1	4, 4-3, 3-4	587
9 UNIÓN-3	3-4, 3-1	90 P. Sup.
10 CAIMBA-12	3-1, 1-3, 3 3-1, 1	70 P. Inf. 95 P. Sup.
11 CAIMBA-11	4, 4-3, 1, 3 ???	324 P. Inf.-Med. 573 (7)

FIGURA 37

FALLA DE ORIGEN

ISOPACAS DE LA SERIE CRETÁCEA SUPERIOR (Parte alta)

Longitud

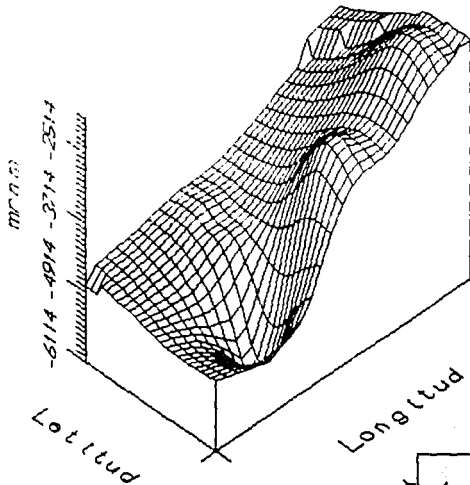
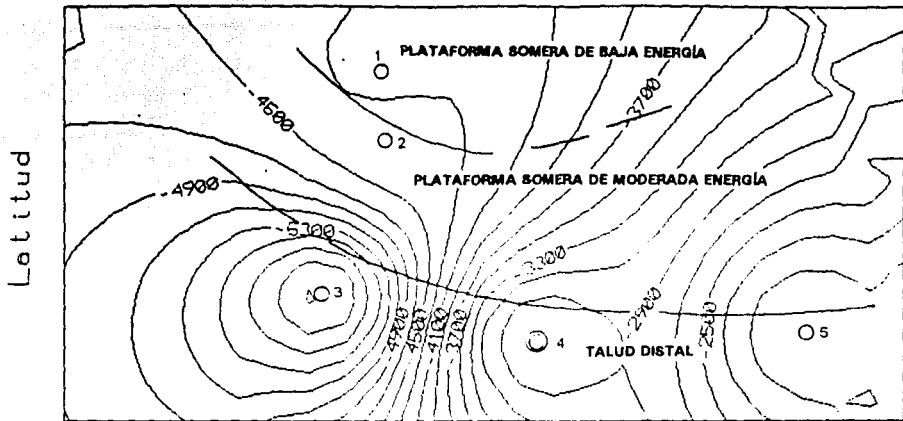


POZQ	FACIAS	ESPEJOR (m)
1 MUSPAC-1	4, 1	30
2 MUSPAC-41	4, 3-4, 4, 3	310
3 CHIRIMOYO-3	3-1, 1-3, 1	285
4 CHIRIMOYO-1	1-3, 1	240
5 NICAPA-1	4, 3-4, 4, 3, 1	350
6 CHINTUL-1	3-1	135 P. Sup. 105 P. Inf.
7 CHIRIMOYO-65	3-4	201
8 OSTUACÁN-1	4, 3, 1	85
9 CAMBAC-1	4-3, 4, 3-4, 1	198
10 UNIÓN-3	4-3, 3-4, 3-1	130
11 CAIMBA-12	3-1, 77	418
12 CAIMBA-11	777	572

FIGURA 38

CONFIGURACIÓN DE LA CIMA DE LA SERIE CRETÁCICA INFERIOR (Parte baja)

Longitud



POZO	CIMA (mm)
1 MUSPAC-41	-4225 88
2 NICAPA-1	-3401 54
3 CAMBAC-1	-6146 417
4 UNION-3	-2684 01
5 CAIMBA-12	-1901 056



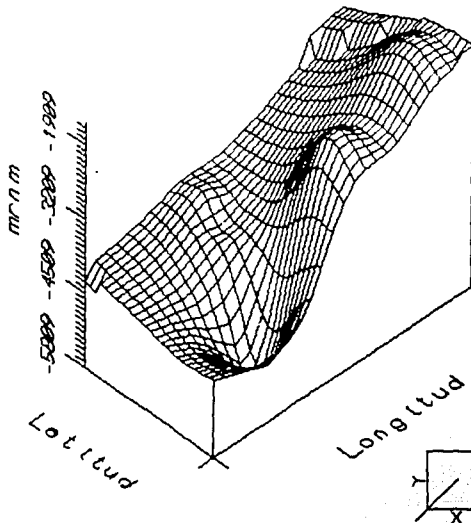
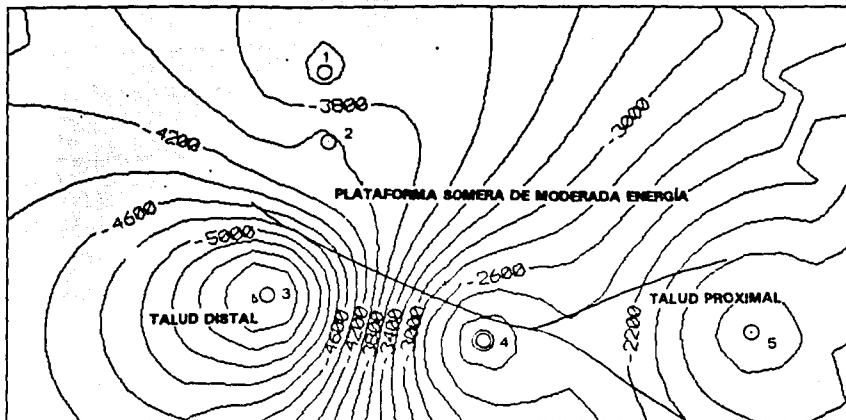
FIGURA 39

CONFIGURACIÓN DE LA CIMA DE LA SERIE CRETÁCICA INFERIOR

(Parte alta)

Longitud

Latitud



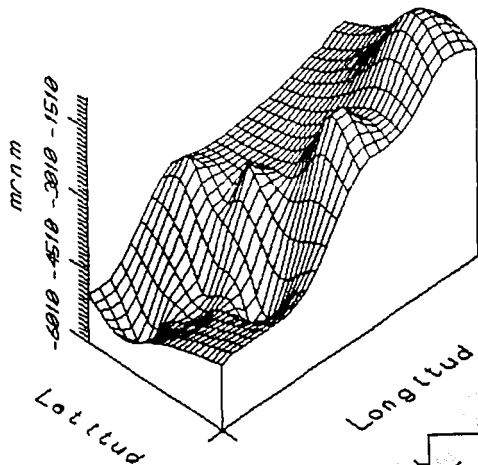
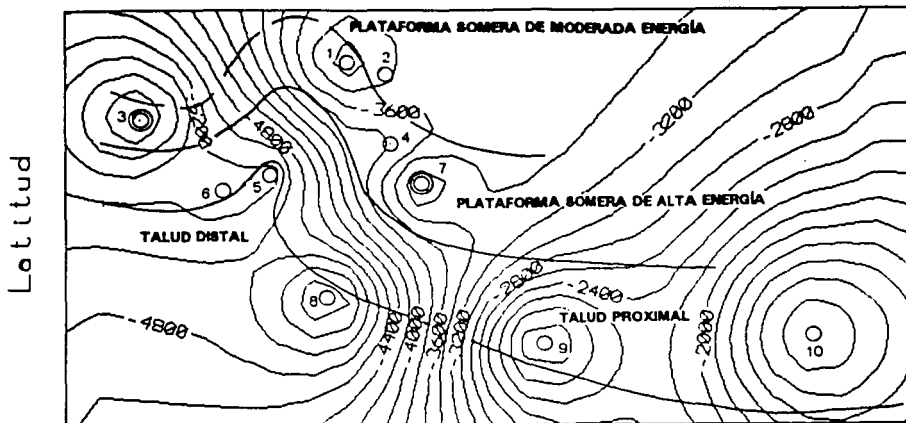
POZO CIMA (mmml)

1	MUSPAC-41	-3651.88
2	NICAPA-1	-4024.54
3	CAMBAC-1	-5844.417
4	UNIÓN-3	-2069.01
5	CAIMBA-12	-1521.056

FIGURA 40

CONFIGURACIÓN DE LA CIMA DE LA SERIE CRETÁCICA MEDIA (Parte baja)

Longitud



POZO CIMA (mmm)

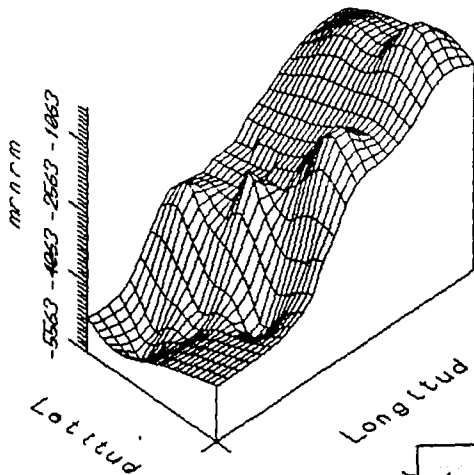
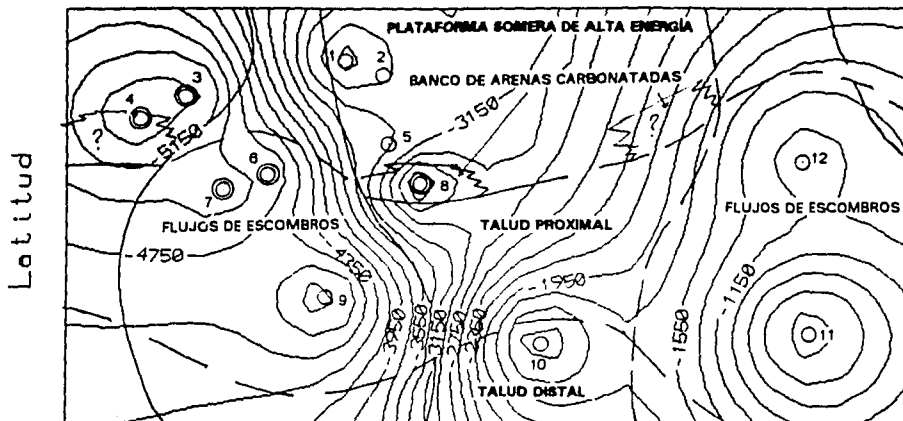
POZO	CIMA (mmm)
1 MUSPAC-1	-3058.442
2 MUSPAC-41	-3771.88
3 CHIRIMOYO-1	-6016.248
4 NICAPA-1	-3839.54
5 CHINTUL-1	-5254.26
6 CHIRIMOYO-65	-5360.857
7 CATEDRAL-1	-2995.57
8 CAMBAC-1	-5596.417
9 UNIÓN-3	-1647.01
10 CAIMBA-12	-845.056

FIGURA 41

CONFIGURACIÓN DE LA CIMA DE LA SERIE CRETÁCICA MEDIA

(Parte alta)

Longitud



POZO CIMA (mmm)

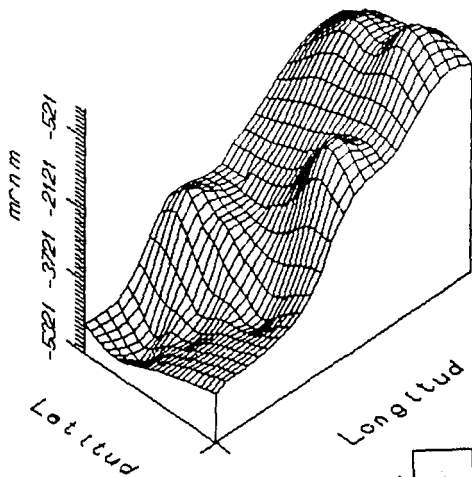
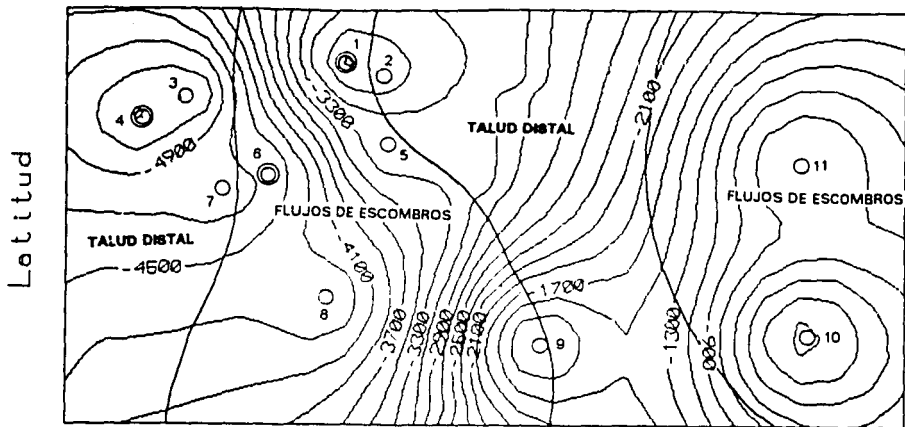
1	MUSPAC-1	-2850.442
2	MUSPAC-41	-3124.88
3	CHIRIMOYO-3	-5480.428
4	CHIRIMOYO-1	-5569.248
5	NICAPA-1	-3424.54
6	CHINTUL-1	-4904.26
7	CHIRIMOYO-65	-5110.857
8	CATEDRAL-1	-2335.57
9	CAMBAC-1	-5069.417
10	UNIÓN-3	-1249.01
11	CAIMBA-12	-264.056
12	CAIMBA-11	-1073.80

FIGURA 42

CONFIGURACIÓN DE LA CIMA DE LA SERIE CRETÁCICA SUPERIOR

(Parte baja)

Longitud



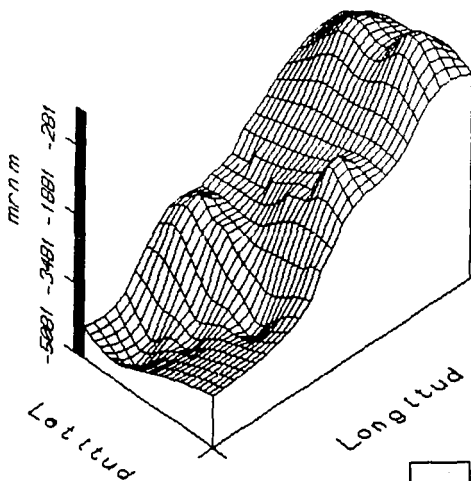
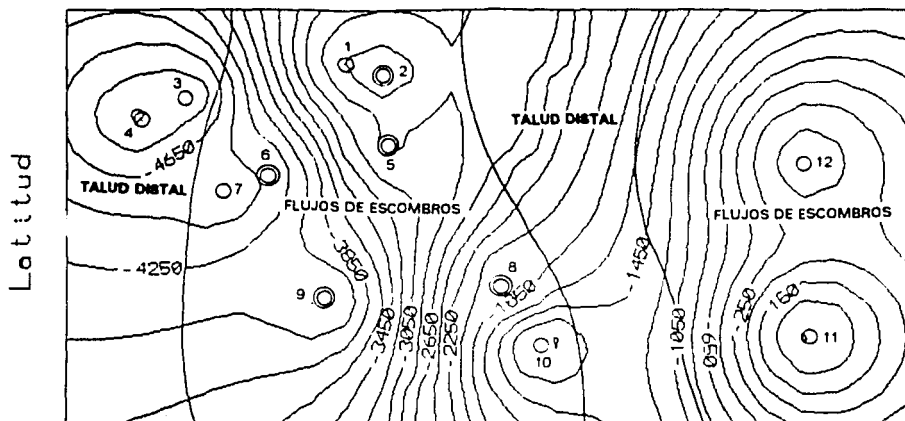
POZO CIMA (mmm)

1	MUSPAC-1	-2670.442
2	MUSPAC-41	-2767.88
3	CHIRIMOYO-3	-5313.428
4	CHIRIMOYO-1	-5326.248
5	NICAPA-1	-3149.54
6	CHINTUL-1	-4652.26
7	CHIRIMOYO-65	-4665.857
8	CAMBAC-1	-4462.417
9	UNIÓN-3	-1069.01
10	CAIMBA-12	154.944
11	CAIMBA-11	-500.8

FIGURA 43

CONFIGURACIÓN DE LA CIMA DE LA SERIE CRETÁCICA SUPERIOR (Parte alta)

Longitud



POZO CIMA (mmm)

1	MUSPAC-1	-2640.442
2	MUSPAC-41	-2457.88
3	CHIRIMOYO-3	-5028.428
4	CHIRIMOYO-1	-5066.248
5	NICAPA-1	-2799.54
6	CHINTUL-1	-4419.26
7	CHIRIMOYO-65	-4664.857
8	OSTUACAN-1	-1968.81
9	CAMBAC-1	-4284.417
10	UNIÓN-3	-959.01
11	CAIMBA-12	570.944
12	CAIMBA-11	71.2

FIGURA 44

SERIE CRETÁCICA INFERIOR (Parte baja)

De acuerdo a las asociaciones de facies observadas en las correlaciones estratigráficas (Anexo A, Figuras 24, 25, 26 y 27), en la Serie Cretácica Inferior (Parte baja) están representados los siguientes paleoambientes sedimentarios (Figura 28):

AMBIENTE SEDIMENTARIO	POZO	ESPESOR (m)
Plataforma somera de baja energía	Muspac-41	214 (penetró)
Plataforma somera de moderada energía	Nicapa-1	98 (penetró)
Talud distal	Cambac-1	408 (penetró)
	Unión-3	402 (penetró)
	Caimba-12	123 (penetró)

SERIE CRETÁCICA INFERIOR (Parte alta)

Las asociaciones de facies determinadas con la ayuda de las correlaciones estratigráficas (Anexo A, Figuras 24, 25, 26 y 27) permitieron interpretar, en esta serie, la existencia de los siguientes paleoambientes de depósito (Figuras 29 y 34):

AMBIENTE SEDIMENTARIO	POZO	ESPESOR (m)
Plataforma somera de baja energía	Muspac-41 (Parte Inf.)	234
Plataforma somera de moderada energía	Muspac-41 (Parte Sup.)	440
	Nicapa-1	377
Talud proximal	Caimba-12	380
Talud distal	Cambac-1	302
	Unión-3	585

SERIE CRETÁCICA MEDIA (Parte baja)

Los paleoambientes sedimentarios interpretados (Figuras 30 y 35) para esta serie, con base en las asociaciones de facies observadas en las correlaciones estratigráficas (Anexo A, Figuras 24, 25, 26 y 27), son:

AMBIENTE SEDIMENTARIO	POZO	ESPESOR (m)
Plataforma somera de moderada energía	Muspac-1	180
	Catedral-1 (Parte Inf.)	50 (penetró)
Plataforma somera de alta energía	Catedral-1 (Parte Sup.)	181
	Nicapa-1	185
	Muspac-1	132 (penetró)
	Chirimoyo-1	53 (penetró)
Talud proximal	Chirimoyo-65 (Pte. Sup.)	160
	Unión-3 (Parte Sup.)	335
	Caimba-12	676
Talud distal	Chirimoyo-65 (Pte. Inf.)	140
	Chintul-1	89 (penetró)
	Cambac-1	258
	Unión-3 (Parte Inf.)	117

SERIE CRETÁCICA MEDIA (Parte alta)

Con la ayuda de las correlaciones estratigráficas (Anexo A, Figuras 24, 25, 26 y 27), se pudo determinar que los paleoambientes de depósito (Figuras 31 y 36), que se encuentran representados en la Serie Cretácica Media (Parte alta), son:

AMBIENTE SEDIMENTARIO	POZO	ESPESOR (m)
Plataforma somera de moderada energía	Chirimoyo-3 (Pte. Inf.)	160
Plataforma somera de alta energía	Catedral-1 (Pte. Inf.-Med.)	610
	Nicapa-1 (Pte. Inf.-Med.)	370
	Muspac-1	208
	Muspac-41	247
	Chirimoyo-1 (Pte. Inf.-Med.)	412
	Chirimoyo-3 (Parte Sup.)	126
Talud proximal	Catedral-1 (Parte Sup.)	50
	Nicapa-1 (Parte Sup.)	45
	Chirimoyo-1 (Pte. Sup.)	35
	Chintul-1 (Pte. Med.-Sup.)	310
	Chirimoyo-65	250
	Cambac-1 (Parte Sup.)	337

	Caimba-12	581
Talud distal	Chintul-1 (Parte Inf.)	30
	Cambac-1 (Parte Inf.)	180
	Unión-3	398

SERIE CRETÁCICA SUPERIOR (Parte Baja)

De acuerdo a las asociaciones de facies observadas, en las correlaciones estratigráficas (Anexo A, Figuras 24, 25, 26 y 27), en la Serie Cretácica Superior (Parte baja) se encuentran representadas condiciones ambientales heredadas de la Época Cretácica Media Tardía (plataforma somera de alta energía, talud proximal y talud distal), variando posteriormente a un ambiente de talud distal en donde ocurrieron flujos de escombros. La similitud de las facies del talud proximal y de los flujos de escombros depositados en talud distal no permite diferenciar a ambos ambientes adecuadamente. Ante esta limitación, aquí se les considera como un solo cuerpo. Los paleoambientes interpretados (Figuras 32 y 37) son:

AMBIENTE SEDIMENTARIO	POZO	ESPESOR (m)
Plataforma somera de alta energía	Muspac-1 (Parte Inf.)	30
	Muspac-41 (Parte Inf.)	325
	Chirimoyo-3 (Pte. Inf.)	57
Talud proximal y flujos de escombros (depositados en el talud distal)	Muspac-41 (Pte. Sup.)	32
	Muspac-1 (Pte. Sup.)	90
	Chirimoyo-3 (Pte. Med.)	47
	Chirimoyo-1 (Pte. Inf.-Med.)	168
	Nicapa-1	275
	Chintul-1	245
	Chirimoyo-65 (Pte. Inf.)	95
	Cambac-1	587
	Caimba-12 (Pte. Inf.-Med.)	324
Unión-3 (Pte. Sup.)	90	
Talud distal	Muspac-1 (Pte. Med.)	60
	Muspac-41 (Pte. Med.)	90
	Chirimoyo-3 (Pte. Sup.)	43
	Chirimoyo-1 (Pte. Sup.)	75
	Chirimoyo-65 (Pte. Sup.)	145
	Unión-3 (Pte. Inf.)	70
	Caimba-12 (Pte. Sup.)	95

SERIE CRETÁCICA SUPERIOR (Parte alta)

De las correlaciones estratigráficas (Anexo A, Figuras 24, 25, 26 y 27) se pudo apreciar que, en la Serie Cretácica Superior (Parte alta) está representado un ambiente de talud distal con flujos de escombros (Figuras 33 y 38):

AMBIENTE SEDIMENTARIO	POZO	ESPESOR (m)
Flujos de escombros en talud distal	Muspac-1	30
	Muspac-41	310
	Nicapa-1	350
	Chintul-1 (Pte. Inf.)	105
	Chirimoyo-65	201
	Ostuacán-1	85 (penetró)
	Cambac-1	198
Unión-3	130	
Talud distal	Chirimoyo-3	285
	Chirimoyo-1	240
	Chintul-1 (Pte. Sup.)	135
	Caimba-12	416 (?)

En el Pozo Caimba-12 no se contó con datos de facies de la Serie Cretácica Superior (Parte alta). Sin embargo, con los datos de las facies existentes en los demás pozos, se interpretaron condiciones de talud distal.

III.1 MODELO SEDIMENTOLÓGICO INTERPRETADO

Inicialmente, la Plataforma Aislada Artesa-Mundo Nuevo fue esbozada por Rodríguez (1983, 1984); posteriormente, Varela (1987) la definió estableciendo sus límites y señalando que se formó a partir de la Época Cretácica Temprana, evolucionó durante la Época Cretácica Media y desapareció durante la Época Cretácica Tardía. Finalmente Barceló et al. (1994) realizaron el estudio sedimentológico detallando el análisis de facies sedimentarias y formularon un modelo sedimentológico evolutivo (Figuras 7, 8 y 9) con los datos observados; de acuerdo a lo anterior, consideran que la plataforma se originó durante la Época Cretácica Temprana, se desarrolló ampliamente durante la Época Cretácica Media, persistió como tal en la porción norte y oeste hasta la Edad Coniaciana, se empezó a ahogar en la porción suroriental durante la Edad Turoniana y se ahogó totalmente durante la Edad Santoniana.

El área estudiada en el presente trabajo forma parte del borde sur de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo en su lado de Sotavento. De este límite sur,

es el área en donde existe mayor información de pozos perforados y en donde se localizan los campos productores Muspac, Catedral, Chintul y Chirimoyo, por lo que se contó con información suficiente para interpretar su modelo sedimentológico a través del tiempo.

Adicionalmente, se consideraron los datos de la Tabla de Correlación Estratigráfica (Figura 5) para construir un Modelo Evolutivo de Subsistencia Tectónico-Sedimentaria (Figura 45) del margen suroeste de la Subcuenca del Sureste. Para ello se tomaron en cuenta los datos de toda la columna sedimentaria mesozoica cortada por los pozos Raudales-1, Mono Pelado-101, Cambac-1, Catedral-1, Muspac-41, Muspac-1 y Sunuapa-201, considerándose los espesores compactados, de las distintas series estratigráficas representadas, para obtener las velocidades de subsidencia mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Velocidad de subsidencia} = \text{Espesor compactado} / \text{Tiempo}$$

De la observación y análisis de los datos de facies interpretados en cada pozo, de las correlaciones estratigráficas, de los mapas de distribución de facies y paleoambientes, de los mapas de isopacas y del Modelo Evolutivo de Subsistencia Tectónica-Sedimentaria (Figura 45), se puede establecer lo siguiente:

Para la Época Cretácica Temprana:

1) Existe una uniformidad relativa de los espesores; lo cual hace pensar en una subsidencia casi uniforme de toda el área sin cambios abruptos (Figura 45).

2) Las facies cortadas en los pozos ubicados en ambiente de plataforma, para ese tiempo, corresponden a plataforma somera de baja y moderada energía, mientras que, los pozos dentro de la cuenca presentan asociación de facies de ambiente de talud distal.

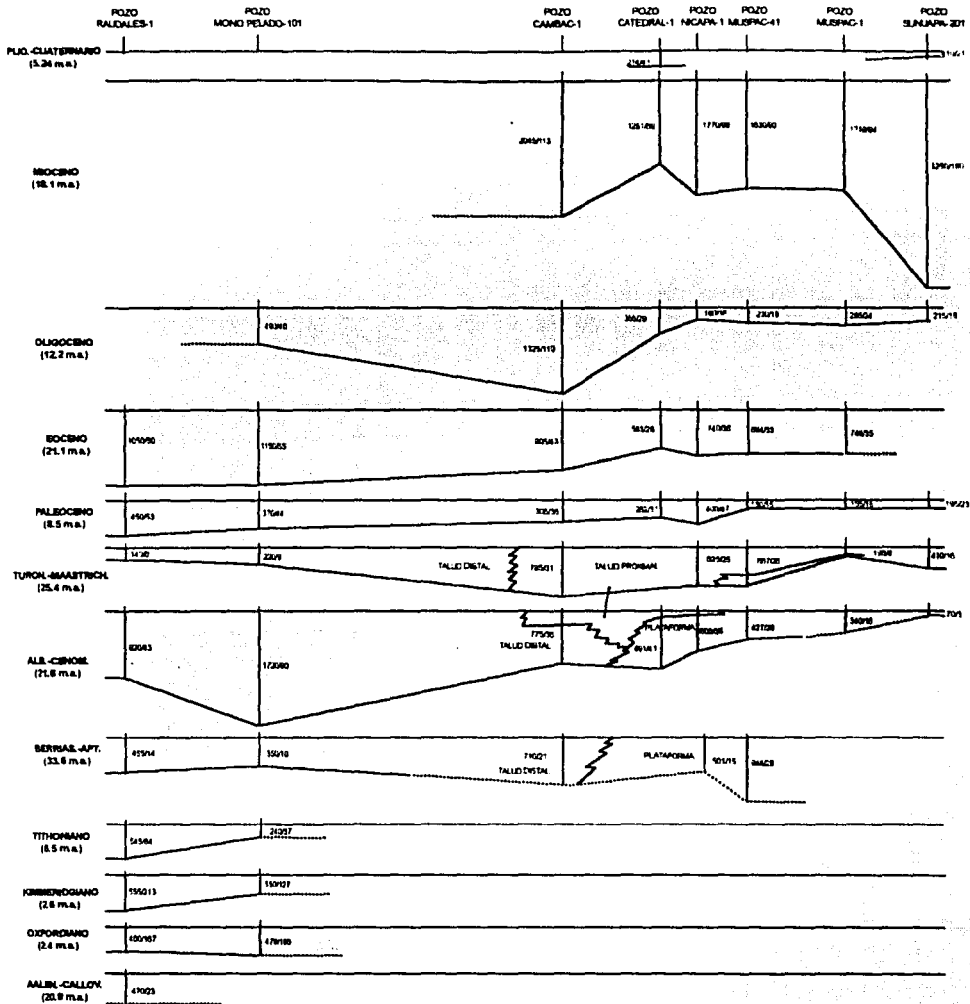
3) Sólo existen facies de ambiente de talud proximal en el Pozo Caimba-12 en el sureste del área.

4) En el suroeste del área, de acuerdo a los datos de pozos existentes, es evidente el estrechamiento de los ambientes de talud, indicando que en los inicios de la Época Cretácica Temprana pudieron haber estado ausentes y que en su lugar sólo ocurrieron ambientes de plataforma.

5) Están ausentes las facies de alta energía en la plataforma y las facies de talud proximal (facies 4) en la porción suroccidental.

Todas estas observaciones en conjunto permiten postular que para la porción suroccidental del área, durante la Época Cretácica Temprana funcionó una plataforma tipo rampa, en donde las condiciones de energía eran moderadas; esto último evitó que existieran depósitos de talud proximal (brechas) y en su lugar sólo se desarrollaron flujos de granos de talud distal

MODELO EVOLUTIVO DE SUBSIDIENCIA TECTONICO-SEDIMENTARIA



183/10 = ESPESOR DE ROCA COMPACTADA / VELOCIDAD DE SUBSIDIENCIA

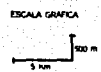
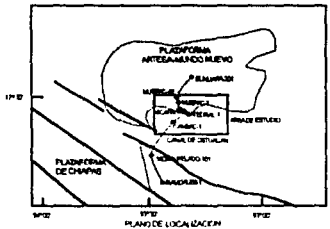


FIGURA 45

(facies 3), mientras que para la porción suroriental las condiciones fueron diferentes (para finales de la Época Cretácica Temprana), existiendo probablemente cambios abruptos de pendiente que permitieron el desarrollo de facies de talud proximal (facies 4) en el área del Pozo Caimba-12 (Figura 46).

Para la Época Cretácica Media:

1) La uniformidad en los espesores desaparece, existiendo un gran paquete sedimentario y subsidencia (Figura 45) en el área del Pozo Mono Pelado-101, mientras que, hacia el Pozo Raudales-1 y hacia la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo, los espesores acumulados son menores. Esto indica subsidencia diferencial entre el bloque de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo y el bloque entre ésta y la Falla Malpaso-Aztlán.

2) Aparecen las facies de plataforma somera de alta energía en el borde sur de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo.

3) Aparecen las facies 4 de talud proximal bordeando hacia el sur a las facies de plataforma somera de alta energía.

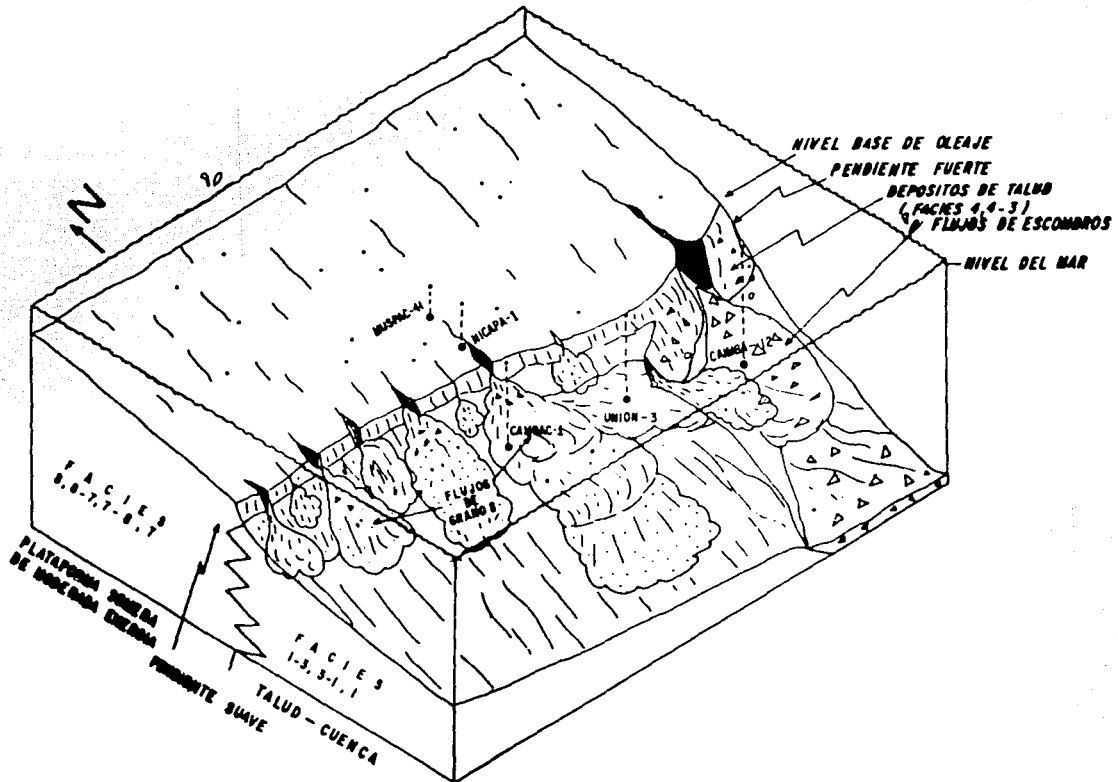
4) En distancias relativamente cortas (Figuras 30 y 31) aparecen cinturones de facies de plataforma somera de alta energía, talud proximal y talud distal, lo que indica cambios abruptos de pendiente.

Este conjunto de observaciones permiten considerar que, de acuerdo con Barceló et al. (op.cit.), en el área existió un margen de plataforma de sobrepaso con el talud bisectado ("BYPASS MARGIN GULLIED SLOPE"), similar al modelo de Read (1982); se afirma lo anterior, debido a que existen todas las características sedimentológicas planteadas en el modelo de este autor. Éstas son: un borde de plataforma formado por acumulaciones de arenas carbonatadas, un talud proximal formado por depósitos priplatafórmicos o un "apron" de facies 4, 4-3, 3-4, un talud distal con facies 3-1, 1-3, 1 y 3-4, estando todo el talud bisectado por algunos cañones submarinos por donde ocurrieron flujos de escombros y turbidíticos hacia la cuenca (Figura 47).

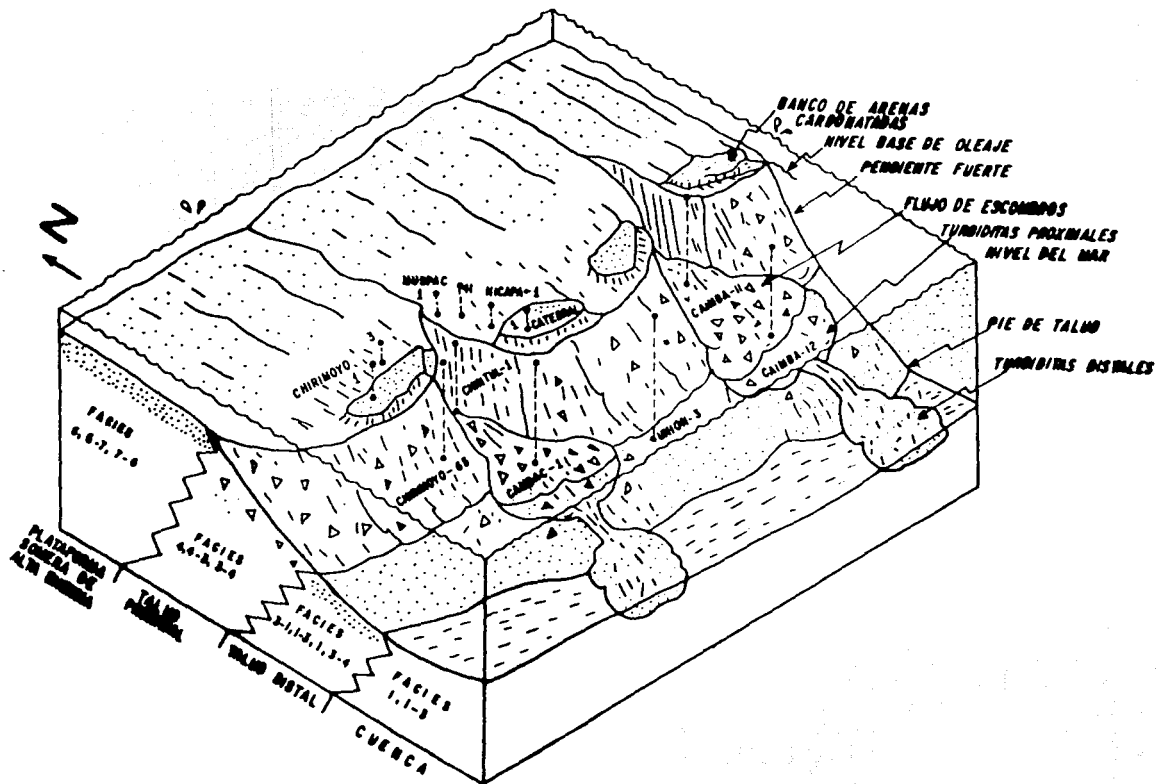
A finales de la Época Cretácica Media se inicia el ahogamiento de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo, esto es claro en la cima de la columna de los pozos Catedral-1, Nicapa-1 y Chirimoyo-1 en donde se aprecian facies de talud.

Para la Época Cretácica Tardía:

Para los inicios de la Época Cretácica Tardía, persistieron aún las facies de ambiente de plataforma somera de alta energía en los pozos Chirimoyo-3, Muspac-1 y Muspac-41, mientras que, al sur de ellos existieron condiciones de talud proximal en una franja definida con los datos de los pozos Chirimoyo-1, Chirimoyo-65, Chintul-1, Nicapa-1, Cambac-1 y Caimba-12, existiendo el ambiente de talud distal, sólo en el Pozo Unión-3 (Figura 32). Para este tiempo persistieron aún los cañones submarinos, ahora más desarrollados, por donde



MODELO SEDIMENTOLÓGICO PARA LA ÉPOCA CRETÁCICA TEMPRANA



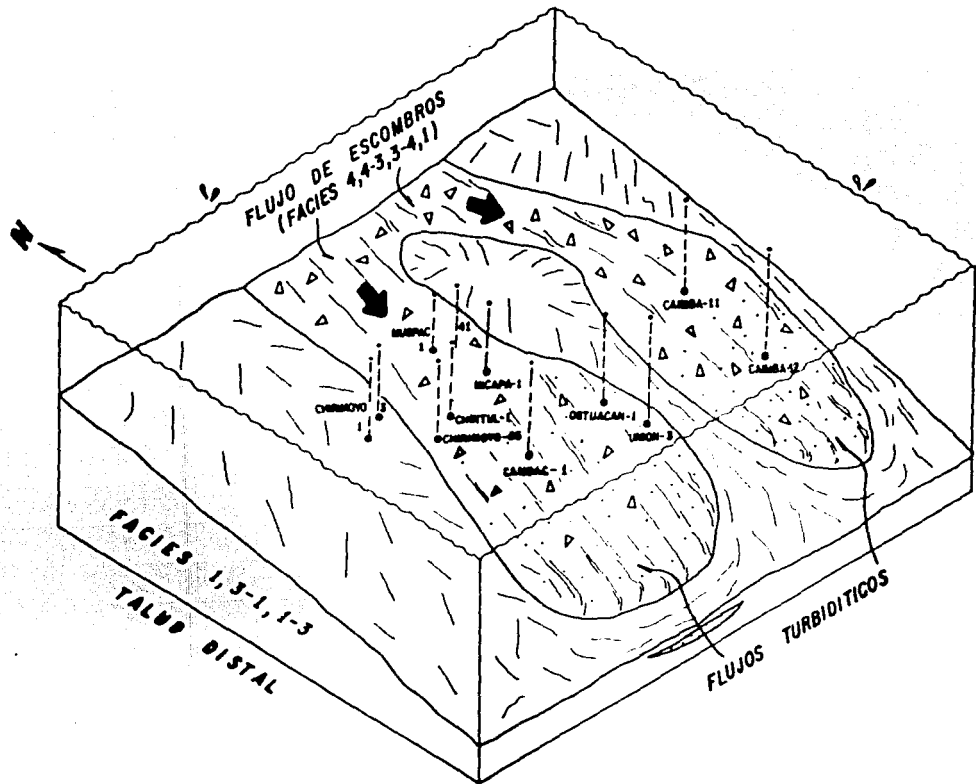
MODELO SEDIMENTOLÓGICO PARA LA ÉPOCA CRETÁCEA MEDIA

ocurrieron flujos de escombros y flujos turbidífticos que se depositaron en el talud distal.

Hacia la parte media y final de la Serie Cretácica Tardía, desaparecieron las condiciones de plataforma y predominaron condiciones de talud distal, en donde existieron flujos de escombros y turbidífticos, derivados de la erosión de la parte norte de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo, a través de cañones submarinos (Figuras 9, 33 y 48).

En estos cañones submarinos se depositaron, principalmente, facies 4, 4-3, 3-4, 4-1, 3-1, 1-3 y 1; en ellas se reconocen, en los pozos Nicapa-1, Cambac-1, Chirimoyo-65 y Muspac-41, exoclastos pertenecientes a la Serie Cretácica Media (Parte alta) y la Serie Cretácica Superior (Parte baja) (Edades Cenomaniana Tardía-Turoniana Temprana) que fueron redepositados durante la Época Cretácica Tardía (Figuras 12, 13, 14 y 21). Lo anterior nos indica que tales cañones submarinos fueron más erosivos en su nacimiento y ocasionaron depósito contínuo en su porción terminal, razón por la cual las secuencias parecen estar completas dentro de los pozos del área estudiada.

La linealidad que presentan estos cañones sugiere que fueron labrados sobre antiguas zonas de debilidad asociadas con fallamientos formados durante la Época Cretácica Media.



MODELO SEDIMENTOLÓGICO PARA LA ÉPOCA CRETÁCICA TARDÍA

IV DIAGÉNESIS

De forma general, la diagénesis inorgánica puede entenderse como todos aquellos cambios físicos, químicos y bioquímicos que suceden en un depósito sedimentario desde su acumulación original hasta el comienzo del metamorfismo o bien hasta el inicio del interperismo. Para precisar aún más este concepto es importante mencionar que estos cambios se llevan a cabo en condiciones de presión y temperaturas propias (normales) de la superficie o parte externa de la corteza terrestre (Vera y Torres, 1987).

Una roca almacenadora económicamente importante debe tener porosidad y permeabilidad adecuadas. Estas características texturales pueden ser primarias en su origen, esto es, productos directos de la sedimentación o pueden ser secundarias, es decir, resultado de la diagénesis. Comúnmente existen orígenes mixtos (Bathurst, 1986).

Durante la diagénesis, los sedimentos carbonatados pueden ganar o perder porosidad. Con el incremento de la profundidad de sepultamiento, existe generalmente un decremento en la porosidad, pero hay procesos tardíos de disolución y fracturamiento que pueden reestablecer valores de porosidad más altos (Tucker y Wright, 1990).

La mayoría de los estudiosos de la diagénesis de sedimentos carbonatados consideran 6 principales procesos como los representativos de este fenómeno, estos son: la cementación, la micritización microbiana, el Neomorfismo (incluye a la recristalización), la disolución, la compactación (incluye la disolución por presión) y la dolomitización (el caso más común de reemplazamiento en carbonatos).

En cuanto a la diagénesis orgánica, Tissot y Welte (1984) señalan que: "La transformación fisicoquímica de la materia orgánica, durante la historia geológica de una cuenca sedimentaria, no puede considerarse como un proceso aislado. Esta transformación se encuentra controlada por los mismos factores principales que determinan también las variaciones en la composición de la fase sólida inorgánica y de las aguas intersticiales de los sedimentos. También, puede ocurrir la interacción orgánica-inorgánica durante las diferentes etapas en la evolución de los sedimentos". Asimismo, consideran 3 principales etapas de evolución termal de la materia orgánica antes del metamorfismo, éstas son: Diagénesis, Catagénesis y Metagénesis.

De los párrafos anteriores, es posible apreciar que el término diagénesis se utiliza para referir los cambios físicos, químicos y bioquímicos que ocurren en la fracción mineral de la roca y los que ocurren para la fracción orgánica contenida en ella. Sin embargo ambos conceptos son diferentes. La diagénesis inorgánica comienza después del depósito del sedimento y termina hasta el inicio del metamorfismo. La diagénesis orgánica comienza también después del depósito del sedimento y finaliza cuando la materia orgánica del mismo se ha convertido en kerógeno (Tissot y Welte, 1984), mucho antes del inicio del metamorfismo.

De acuerdo con la definición de diagénesis mencionada en el primer párrafo, en el presente trabajo se relacionan a algunos fenómenos geológicos con los procesos diagenéticos con el objetivo de ubicarlos secuencialmente en el tiempo y entender, de esta forma, la historia de cambios y afectaciones que ha sufrido la secuencia carbonatada cretácica de los pozos Nicapa-1 y Catedral-1.

La observación de los procesos diagenéticos se realizó en láminas delgadas de núcleos y muestras de canal, con la ayuda de un microscopio petrográfico.

IV.1 PROCESOS DIAGENÉTICOS

Fue posible identificar 11 procesos diagenéticos que son: micritización, bioturbación, cementación por calcita, cementación por evaporitas, disolución-cementación, recristalización, fracturamiento, presión-solución, dolomitización, impregnación de hidrocarburos y silicificación.

Se determinó la presencia de 16 eventos diagenéticos de los procesos mencionados. Los procesos que ocurren más de una vez son: cementación por calcita, fracturamiento y presión-solución.

A continuación se hace referencia a las características de cada uno de ellos.

a) Micritización (Mi)

Corresponde a un proceso que ocurre principalmente durante la diagénesis temprana, en el cual los bioclastos o partículas como peloides, ooides e intraclastos son degradados por los ácidos orgánicos de algas, hongos o bacterias que atacan las impurezas de los cristales, causando una reorganización atómica que origina cristales más pequeños y más puros.

Las envolturas micríticas son producidas de esta forma y si la actividad de los microbios fue intensa, el resultado son granos completamente micritizados. La naturaleza original de tales granos es a menudo difícil de determinar. La forma usualmente irregular de estos granos micritizados los distingue de las pellas (que normalmente son subsféricas y de tamaños promedio de 0.05 milímetros).

Las partículas autóctonas, en las que se observó este proceso, se formaron y depositaron en condiciones someras de ambiente de plataforma (Anexo B, Fotomicrografía 10) y las partículas alóctonas se formaron también en condiciones someras y se depositaron en ambiente de cuenca (Anexo B, Fotomicrografía 3).

b) Bioturbación (Bi)

La alteración biogénica es observada en partículas y en la matriz del sedimento como perforaciones u horadaciones causadas por organismos como

anélidos, esponjas, moluscos, briozoarios, artrópodos, equinodermos, serpúlidos, algas y hongos. Este proceso diagenético se encuentra asociado al ambiente de depósito y ocurre simultáneamente al depósito del sedimento o inmediatamente después. Se observó en ambientes de plataforma y en cuenca (Anexo B; Fotomicrografía 3) aunque no se determinó el organismo que la generó en cada caso.

c) Cementación por calcita (Ce)

La precipitación de cementos en los sedimentos carbonatados es un proceso diagenético importante y tiene lugar cuando los fluidos de poro están sobresaturados en carbonato de calcio y no existen factores que inhiban su precipitación.

Se identificaron 3 eventos: el primero en ocurrir corresponde a una cementación temprana (Anexo B; fotomicrografía 8) asociada a las condiciones ambientales del depósito (cemento fibroso asociado a porosidad primaria interparticular en facies 6); el segundo es una cementación tardía (cemento sintaxial asociado principalmente a fragmentos de equinodermos) y el tercero es una cementación, aún más tardía, donde ocurre cemento en druzas, posteriormente a un evento de disolución (Anexo B; Fotomicrografías 8, 9, 10, 17, 18 y 23).

d) Cementación por evaporitas (Cev)

Sucede de manera similar a la cementación por calcita, sólo que en este caso se trata de yeso (sulfato de calcio). Se encuentra asociada a condiciones de evaporación incipiente dentro de las facies 6 (arenas carbonatadas) que al formar pequeños bancos tuvieron exposición subaérea y por evaporación capilar de aguas freáticas marinas ocurrió el depósito de yeso dentro de la porosidad primaria intergranular. Este es un proceso que ocurrió en forma esporádica y local y fue interpretado a partir de láminas delgadas con anhidrita en microlitos, en pequeños nódulos y llenando microfracturas (Anexo B, Fotomicrografía 22).

e) Disolución-Cementación (Di-Ce)

La mayoría de los modelos de formación de porosidad a partir de disolución en rocas carbonatadas han recalcado la exposición subaérea y la diagénesis meteórica somera como responsables, pero es importante señalar que la formación de la porosidad también ocurre en sepultamiento profundo o mesogenético, como resultado de agrandamiento de poros por disolución en poros preexistentes (porosidad aumentada) y por la creación de nuevos sistemas de poros; este mecanismo es explicado por Mazzullo y Harris (1992). Estos autores señalan que soluciones cargadas con ácidos orgánicos, dióxido de carbono y/o sulfuro de hidrógeno derivadas de las etapas de evolución

termal (diagénesis, catagénesis y metagénesis) de la materia orgánica y soluciones derivadas de la reducción termoquímica del sulfato, son los probables fluidos que causan disolución mesogenética significativa y/o precipitación de cemento en algunos casos.

Los ácidos orgánicos son formados al reaccionar el dióxido de carbono y el sulfuro de hidrógeno con las aguas de poro, para formar ácido carbónico y ácido sulfúrico que son activos agentes de disolución.

Mazzullo y Harris (op. cit.) indican que los tipos de poros mesogenéticos agrandados y de nueva creación pueden semejar tipos de poros formados en ambientes meteóricos someros y, por lo tanto, el origen mesogenético de algunos tipos de porosidad puede no ser fácilmente reconocido.

El proceso de disolución aquí identificado corresponde a una disolución mesogenética, ya que en la sucesión de facies de la columna geológica analizada (en los pozos del área estudiada), no existen evidencias de un evento de exposición subaérea regional ni evidencias de diagénesis somera, sino más bien la disolución está asociada y favorecida por un fracturamiento (Anexo B, Fotomicrografías 6 y 23) probablemente resultado de compactación y se observó afectando a toda la secuencia cretácica. La figura 45 muestra un Modelo Evolutivo de Subsistencia Tectónico-Sedimentaria que indica fuerte y continua subsidencia del área estudiada para las épocas Eocénica-Miocénica. Tal subsidencia podría haber contribuido para que la materia orgánica alcanzara niveles de sepultamiento adecuados, donde se generaran los fluidos necesarios para que existiera disolución mesogenética mediante los mecanismos antes expresados.

En los bancos de arenas carbonatadas de facies 6 se observó la presencia de un proceso de disolución asociado a exposición subaérea aislada y local, pero por su poca persistencia y escasa presencia no fue posible controlarlo dentro de la paragénesis.

f) Recristalización (Re)

La recristalización se refiere estrictamente a cambios en el tamaño, forma y orientación del cristal sin que exista cambio mineralógico.

La recristalización observada, en las muestras analizadas, sucede en fracturas cementadas, cementos calcícos y cavidades de disolución rellenadas por cemento. Ésta se aprecia como un aumento de tamaño de los cristales de calcita, que se presentan formando un mosaico y, probablemente, es el resultado de un levantamiento de la columna sedimentaria causada por esfuerzos tectónicos (Anexo B, Fotomicrografías 2, 3, 6, 8, 9, 10, 21 y 23).

g) Fracturamiento (Fr)

Se observaron 3 eventos de fracturamiento dentro de la paragénesis (Anexo B, Fotomicrografías 3, 4, 6, 10, 11, 21 y 23). El primero está asociado al proceso de compactación de la columna sedimentaria por su

propio peso y está representado por fracturas finas, irregulares, zigzagueantes y de pequeño espesor, asociadas probablemente con procesos de presión-solución. El segundo evento se encuentra representado por fracturas de trazas rectas, bien definidas, gruesas y uniformes; es el resultado de la liberación de esfuerzos de carga litostática causado por el levantamiento de la secuencia sedimentaria como consecuencia de un evento tectónico. El tercer fracturamiento observado está representado por fracturas finas zigzagueantes y de pequeño espesor que pueden estar relacionadas con eventos de deformación menos importante que el anterior o de carácter local.

h) Presión-solución (Ps)

Cuando los sedimentos carbonatados son sepultados bajo una carga sedimentaria que se incrementa continuamente y aún no han sido cementados, tiene lugar la fractura de granos y la porosidad original es disminuida por un empacamiento cerrado de ellos; a esto se le llama compactación mecánica. Cuando los granos empiezan a ser disueltos en sus puntos de contacto (como resultado del incremento de la carga litostática), se producen contactos suturados y contactos cóncavos y convexos entre los granos; esto ocurre antes de que la segunda generación de cemento se forme. Cuando la presión solución sucede después de que se formó la segunda generación de cemento, se formarán entonces estilolitas.

Las estilolitas observadas en las láminas delgadas (Anexo B, Fotomicrografías 4, 5, 7, 12 y 21) representan dos eventos dentro de la paragénesis. Se encuentran asociadas a procesos de subsidencia y sepultamiento y son producto de la compactación de la columna sedimentaria.

En algunas muestras de núcleo se reconocen estilolitas perpendiculares a la estratificación, poco desarrolladas, que pueden relacionarse a un evento tectónico dentro de una etapa telogenética y que por la naturaleza de las muestras (de canal) no fue posible diferenciarlo en toda la columna de cada pozo.

i) Dolomitización (Do)

La dolomitización de la secuencia estudiada es aparentemente un proceso de características regionales y es más intenso en una franja que coincide de forma general con el margen de plataforma (según datos de pozos). Dentro de esta franja, los orígenes de la dolomitización pueden ser diversos; en esta sección sólo se plantea una posibilidad con base en los datos obtenidos.

En los pozos Catedral-1 y Nicapa-1, se observó dolomitización total en las rocas de la Serie Cretácica Media (Parte baja) y hacia abajo de ellas; dolomitización parcial (calizas dolomitizadas), en las rocas de la Serie Cretácica Media (Parte alta) y las rocas de la Serie Cretácica Superior se encuentran con dolomitización incipiente.

Existe abundante dolomita férrica (con extinción zoneada) y escasa dolomita barroca (con extinción ondulante); la primera nos indica condiciones de dolomitización en el subsuelo (Tucker y Wright, 1990) y la segunda es comúnmente asociada con hidrocarburos e indica temperaturas de la ventana del petróleo de 60°-150°C (Radke y Mathis, 1980); también ocurre por reemplazamiento asociada a carbonatos ricos en sulfatos. Estas asociaciones implican una formación diagenética tardía por procesos de reducción de sulfatos (Radke y Mathis, *op. cit.*).

El origen de la dolomitización observada se atribuye a compactación por sepultamiento en donde el principal mecanismo en este modelo es la deshidratación por compactación de rocas arcillosas de cuenca y plataforma y la expulsión de fluidos ricos en iones de magnesio (Mg^{2+}) hacia márgenes de plataforma adyacentes o suprayacentes. Un modelo semejante, de dolomitización por sepultamiento, es documentado por Gawthorpe (1987) para la Cuenca Bowland del norte de Inglaterra.

Para el caso del área, los fluidos ricos en magnesio resultado de la compactación de rocas arcillosas de ambiente de cuenca (situadas al sur de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo) alcanzaron a los depósitos de talud y de borde de plataforma (que eran las zonas de mayor porosidad) y tuvo lugar el reemplazamiento de los iones de calcio por los de magnesio.

En las muestras observadas se apreciaron, con la ayuda de un difusor, fracturas, estilolitas, cavidades cementadas (producto de disolución) y evidencias de recristalización, lo que indica que la dolomitización fue posterior a todos estos eventos diagenéticos (Anexo B, Fotomicrografías 3, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 15, 17, 19, 21, 22, 23 y 24)

El mecanismo que activó tal dolomitización fue, muy probablemente, la subsidencia y sedimentación del Cenozoico que se ilustra con la figura 45.

Este probable origen de la dolomitización sólo se basa en los datos obtenidos en los pozos Catedral-1 y Nicapa-1, sin embargo existen sólo escasos ejemplos en la literatura que están bien documentados y los mejor documentados señalan áreas y espesores reducidos de rocas dolomitizadas de esta forma.

Es necesario abundar en estudios diagenéticos más regionales que consideren otros modelos de dolomitización como el de zona de mezcla de agua marinas-meteórica y el de reflujo por filtración de salmuera y tomar en cuenta los cuerpos salinos que se encuentran intrusionando a la columna mesozoica que pueden ser fuentes importantes de magnesio.

j) Impregnación de hidrocarburos (HC)

Se observó la presencia de hidrocarburos en diferentes tipos de porosidad (Anexo B, Fotomicrografías 3, 4, 5, 7, 9, 12, 15, 16, 17 y 21). La generación y migración de tales hidrocarburos (originados en las rocas del Piso Tithoniano, según González y Holguín, 1992), está íntimamente relacionada con la rápida subsidencia y sedimentación que ocurrió durante las épocas

Miocénica Pliocénica y Pleistocénica; la migración ocurrió a través de fallas y fracturas subverticales hacia zonas porosas.

k) Silicificación (Si)

El proceso diagenético más tardío observado en las rocas estudiadas es la silicificación. Ésta ocurre como cristales euhedrales de cuarzo autígeno pequeños y prismáticos (delgados, sin ninguna orientación preferente). Una fuente del silicio pueden ser las soluciones residuales provenientes de la deshidratación de arcillas (después de haber causado dolomitización), que quedan relativamente sobresaturadas en silicio, empezando éste a cristalizar en forma de cuarzo autígeno cuando cambian las condiciones de PH.

IV.2 PARAGÉNESIS

Los eventos diagenéticos agrupados secuencialmente a través del tiempo geológico, con base en lo observado en las muestras estudiadas al microscopio (principalmente por relaciones cortantes o de afectación entre los procesos diagenéticos), permiten postular la siguiente paragénesis en la secuencia estudiada: micritización, bioturbación, cementación por calcita (primaria), cementación por calcita (secundaria), cementación por evaporitas, fracturamiento, presión-solución, fracturamiento, disolución-cementación, recristalización, fracturamiento, dolomitización, presión-solución, impregnación de hidrocarburos y silicificación; estos son simplificados en la siguiente fórmula diagenética:

Mi-Bi-Ce-Ce-Cev-Fr-Ps-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si

Se observó que existe relación directa entre la facies 6 y la cementación por evaporitas, debido a que las condiciones ambientales en que se formaron dichas facies propiciaron la cementación referida.

De forma general, se puede afirmar que todos los procesos diagenéticos se encuentran afectando a toda la columna cretácica estudiada. Se interpreta que los procesos sinsedimentarios (micritización y bioturbación) y los que ocurren inmediatamente posterior a la sedimentación (cementación primaria por calcita y cementación por evaporitas) corresponden a procesos que ocurrieron superficialmente. El resto de los procesos ocurrieron bajo condiciones de sepultamiento y fueron resultado de subsidencia continua y de procesos tectónicos que ocasionaron deformación en las rocas previamente depositadas.

IV.3 ETAPAS DIAGENÉTICAS

Choquette y Pray (1970), indican que el depósito final de un sedimento carbonatado es un evento que permite reconocer 3 períodos de tiempo en la

evolución de su porosidad; a éstos les denominan: Período Predeposicional, Período Depositacional y Período Postdeposicional. El último de ellos, es el más largo y significativo en la historia de la evolución de los sedimentos a rocas, pues abarca el tiempo posterior al depósito y durante él suceden todos los cambios diagenéticos de los sedimentos y rocas. Por su importancia, estos autores dividen al Período Postdeposicional en 3 etapas que son: Etapa Eogenética, Etapa Mesogenética y Etapa Telogenética.

La Etapa Eogenética abarca el intervalo de tiempo que existe desde el depósito final del sedimento hasta que éste es sepultado por debajo del límite de influencia de los procesos diagenéticos superficiales.

La Etapa Mesogenética comprende al intervalo de tiempo en que el sedimento es sepultado por debajo del límite de influencia de los procesos diagenéticos superficiales, operando sobre dicho sedimento los procesos diagenéticos profundos. Durante esta etapa se efectúa la evolución térmica de la materia orgánica (Diagénesis, Catagénesis y Metagénesis).

La Etapa Telogenética considera al intervalo de tiempo durante el cual las rocas, largamente sepultadas, son significativamente influenciadas por procesos diagenéticos asociados con la formación de una discordancia, como resultado del levantamiento de la columna. Tales procesos pueden ocurrir superficialmente o a profundidad

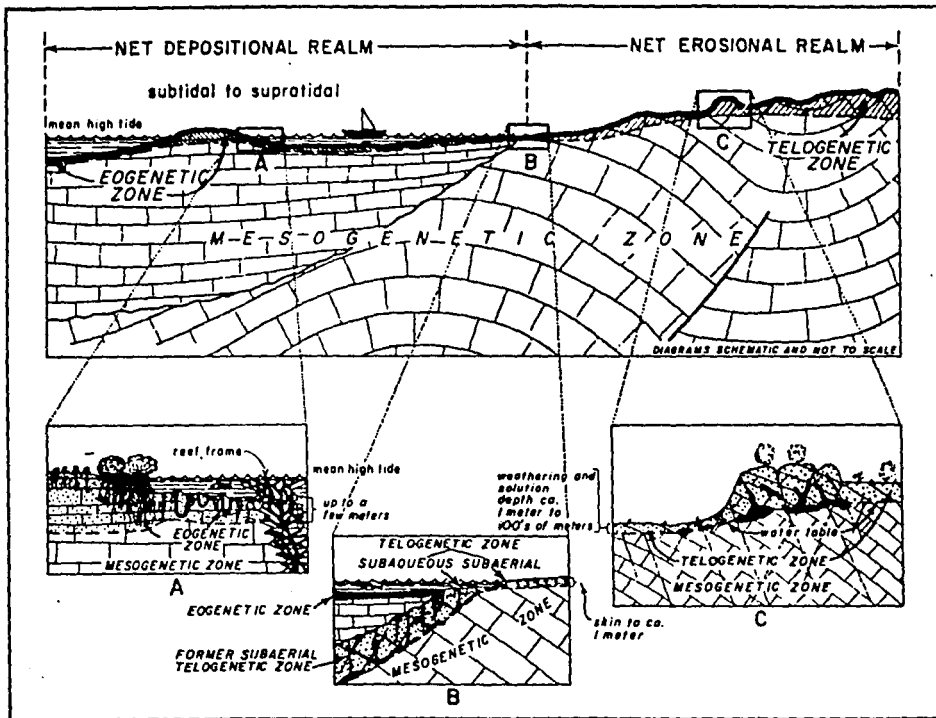
La naturaleza misma de los procesos diagenéticos identificados, permite asociarlos con las etapas diagenéticas de Choquette y Pray (1970) (Figura 49).

La historia geológica del área, reconstruida a partir de la información de las columnas sedimentarias de los pozos de la región y de las secuencias aflorantes, indica que existió subsidencia y sedimentación continua hasta la Época Eocénica Temprana. Posteriormente, comenzó un período de eventos tectónicos transpresivos y transtensivos que causaron levantamiento de algunas áreas y subsidencia en otras. Esta deformación ocurrió durante la épocas Eocénica Tardía-Miocénica Temprana cuando probablemente fueron formadas las trampas estructurales. Posteriormente, el área continuó subsidiendo y esto ocasionó que la materia orgánica de las rocas de Edad Tithoniana alcanzara la ventana del petróleo y fueran generados los hidrocarburos (González y Holguín, 1992). Finalmente, un último evento tectónico compresivo que ocurrió entre la Época Miocénica Tardía y el Período Cuaternario, ocasionó que la columna fuera expuesta en algunas áreas.

Correlacionando los principales eventos geológicos con los procesos diagenéticos observados y las etapas diagenéticas, es posible plantear lo siguiente:

La columna cretácica durante el depósito de cada nivel estratigráfico pasó de una Etapa Eogenética submarina y localmente subaérea a una Etapa Mesogenética que continuó hasta la Época Eocénica Temprana. Posteriormente en algún período de tiempo entre la Época Eocénica Tardía y la Época Miocénica Temprana, ocurrió una Etapa Telogenética profunda (en donde se forman las trampas estructurales). Más tarde, de acuerdo con los

AMBIENTES DIAGENÉTICOS



Tomado de Choquette y Pray (1970)

procesos diagenéticos identificados, entre las épocas Miocénica Tardía, Pliocénica y Pleistocénica ocurrió una Etapa Mesogenética (en donde sucedió la generación y migración de hidrocarburos). Finalmente, en algunas áreas ocurrió una Etapa Telogenética que en algunos casos expuso la secuencia cretácica a la erosión (Figura 50).

ETAPAS DIAGENÉTICAS DEL AREA ESTUDIADA

ETAPA DIAGENÉTICA	ÉPOCA	PARAGÉNESIS
EOGÉNESIS	CRETÁCICA TEMPRANA- CRETÁCICA TARDÍA	MICRITIZACIÓN BIOTURBACIÓN CEMENTACIÓN POR CALCITA CEMENTACIÓN POR CALCITA CEMENTACIÓN POR EVAPORITAS
MESOGÉNESIS	CRETÁCICA TEMPRANA- EOCÉNICA TEMPRANA	FRACTURAMIENTO PRESIÓN-SOLUCIÓN
TELOGÉNESIS PROFUNDA	EOCÉNICA TARDÍA- MIOCÉNICA TEMPRANA	FRACTURAMIENTO DISOLUCIÓN-CEMENTACIÓN RECRISTALIZACIÓN
MESOGÉNESIS	MIOCÉNICA TARDÍA- PLEISTOCÉNICA	FRACTURAMIENTO DOLOMITIZACIÓN PRESIÓN-SOLUCIÓN IMPREGNACIÓN DE HIDROCARBUROS
TELOGÉNESIS	MIOCÉNICA TARDÍA- RECIENTE	SILICIFICACIÓN

FIGURA 50

V ANÁLISIS ECONÓMICO-PETROLERO

El objetivo de este capítulo es analizar brevemente, de acuerdo con los datos obtenidos, los principales elementos y eventos geológicos del sistema petrolífero que existe en el área de estudio en las rocas de la Serie Jurásica Superior (roca generadora), del Sistema Cretácico (roca almacenadora) y del Sistema Terciario (roca sello), para proponer áreas de interés que constituyan nuevos objetivos para la exploración petrolera.

Un sistema petrolífero, de acuerdo con Demaison y Huizinga (1991), es un sistema dinámico de generación y concentración fisicoquímica del petróleo, que funciona en un espacio y tiempo geológicos determinados; requiere de la convergencia de algunos elementos y eventos geológicos esenciales para la formación de yacimientos petrolíferos.

Los elementos geológicos necesarios en un sistema petrolífero son: roca generadora, calor, roca conducto, roca almacenadora, roca sello y la trampa.

Los eventos geológicos necesarios para que se formen yacimientos petrolíferos son: maduración de la materia orgánica, migración primaria (expulsión), migración secundaria, acumulación, preservación y sincronía de los eventos.

A continuación se refieren brevemente los principales elementos y eventos geológicos que forman el sistema petrolífero del área:

V.1 ROCAS GENERADORAS

González y Holguín (1992) consideran que las rocas generadoras de hidrocarburos, en la Subcuenca del Sureste, son principalmente las rocas del Piso Tithoniano y en segundo término las rocas de las series Eocénica Media, Oligocénica Inferior y Miocénica Media. Dentro del área de estudio se considera como generadoras a las rocas del Piso Tithoniano.

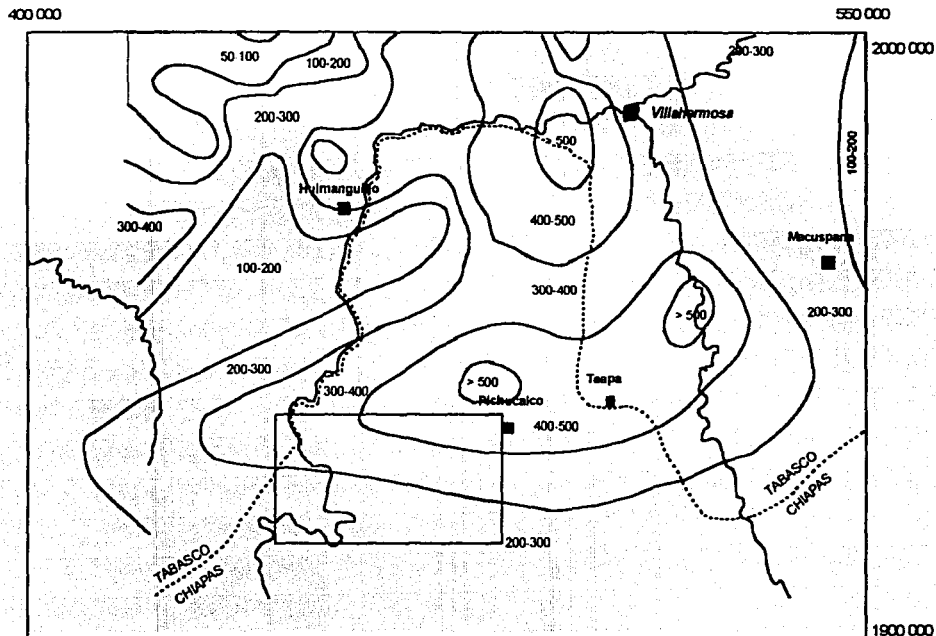
En los pozos Caimba-12, Mono Pelado-10,1 Gaucho-1 y Rosarito-2A, las rocas del Piso Tithoniano parecen corresponder a un ambiente de plataforma somera con presencia de evaporitas en algunos casos.

El mapa de tendencias del espesor bruto de las rocas del Piso Tithoniano (Figura 51) muestra que, dentro del área de estudio, los espesores son del orden de 200-300 metros en el sur y de 300-500 metros en el norte y noreste.

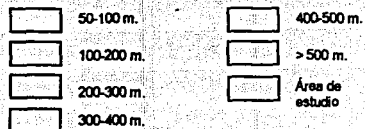
Los valores de carbono orgánico total residual (Figura 52), obtenidos por pirólisis de muestras de roca del Piso Tithoniano, son menores al 0.5 %. De acuerdo con Peters (1992) (Figura 53), estos valores indican que tales rocas tienen pobre potencial generador de hidrocarburos.

El espesor neto generador de las rocas del Piso Tithoniano se considera, dentro del área de estudio, menor a 50 metros y tiende a incrementarse a 50-100 metros hacia el oeste (Figura 54).

MAPA DE TENDENCIAS DEL ESPESOR BRUTO DE LAS ROCAS DEL PISO TITHONIANO



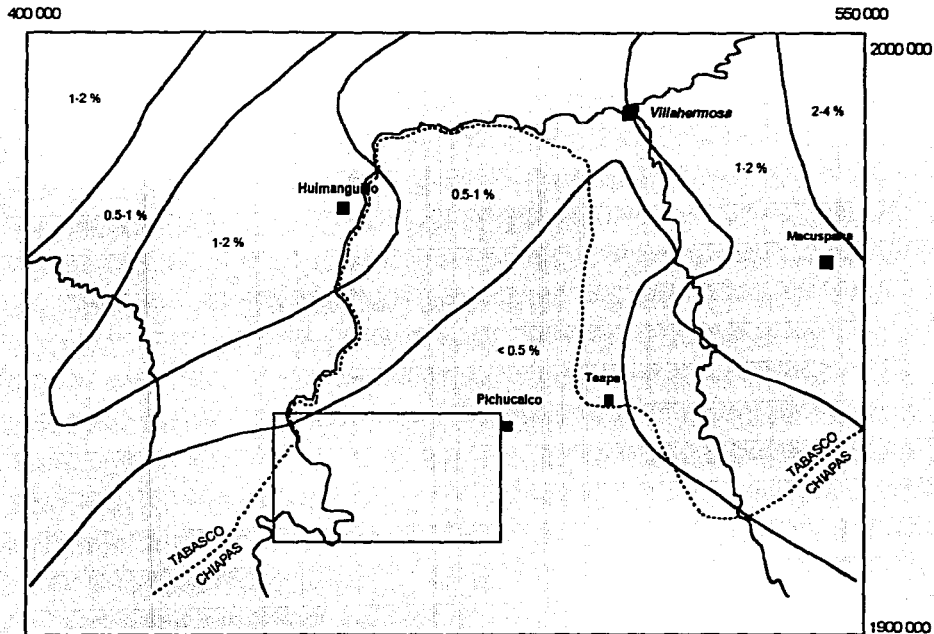
LEYENDA



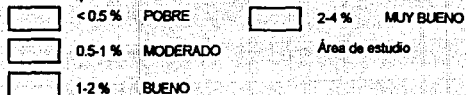
Tomado de CLARA et al (1994)

FIGURA 51

MAPA DE TENDENCIAS DE CARBONO ORGÁNICO TOTAL RESIDUAL OBTENIDAS DE PIRÓLISIS DE MUESTRAS DE ROCAS DEL PISO TITHONIANO



LEYENDA



Tomado de CLARA et al. (1994)

FIGURA 52

PARAMETROS GEOQUÍMICOS DESCRIBIENDO EL POTENCIAL PETROLERO (cantidad) DE UNA ROCA GENERADORA INMADURA

POTENCIAL PETROLERO	MATERIA ORGÁNICA		
	COT (% en peso)	PIRÓLISIS ROCK-EVAL	
		S1*	S2*
POBRE	0-0.5	0-0.5	0-2.5
MODERADO	0.5-1	0.5-1	2.5-5
BUENO	1-2	1-2	5-10
MUY BUENO	2-4	2-4	10-20
EXCELENTE	>4	>4	>20

*mg HC/g Roca seca, destilados por pirólisis

CH=hidrocarburos

**mg HC/g Roca seca, obtenidos del kerógeno por pirólisis

COT=Carbono orgánico total^o

PARÁMETROS GEOQUÍMICOS DESCRIBIENDO EL NIVEL DE MADUREZ TERMAL

ETAPAS DE MADUREZ TERMAL	MADURACIÓN		
	Ro (%)	Tmax (°C)	IAT
INMADURA	0.2-0.6	<435	1.5-2.6
MADURA			
TEMPRANA	0.6-0.65	435-445	2.6-2.7
PICO DE MÁXIMA GENERACIÓN	0.65-0.9	445-450	2.7-2.9
TARDÍA	0.9-1.35	450-470	2.9-3.3
POST-MADURA	>1.35	>470	>3.3

*Muchos parámetros de maduración (particularmente Tmax) dependen del tipo de materia orgánica.

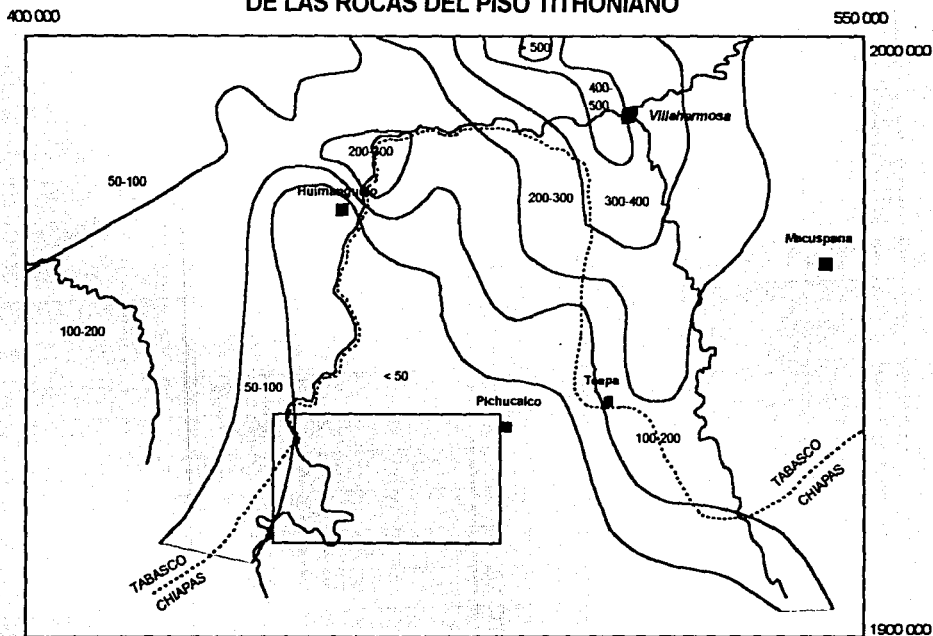
IAT=Índice de Alteración Térmica

Ro= Reflectancia de Vitrinita

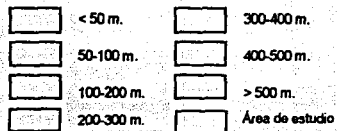
TOMADO DE PETERS (1992)

FIGURA 53

MAPA DE TENDENCIAS DEL ESPESOR NETO GENERADOR
DE LAS ROCAS DEL PISO TITHONIANO



LEYENDA



Tomado de CLARA et al (1984)

FIGURA 54

Los resultados de estudios de biomarcadores, realizados a los aceites de los campos petroleros Gaucho y Chirimoyo, señalan que éstos fueron derivados de rocas generadoras de ambiente hipersalino, lo que coincide de forma general con las condiciones paleoambientales antes mencionadas. De acuerdo con lo anterior, es probable que el tipo de materia orgánica de las rocas generadoras del Piso Tithoniano sea del Tipo II (mezcla de materia orgánica marina y terrestre).

Las tendencias de los valores de hidrocarburos potenciales residuales (S2), obtenidas por pirólisis de muestras de rocas del Piso Tithoniano (Figura 55) del área, muestran valores menores a 2 mg HC/g Roca e indican, de acuerdo con Peters (1992) (Figura 53), pobre potencial generador de hidrocarburos.

El mapa de tendencias de temperaturas máximas de pirólisis (temperatura en la que ocurre la máxima generación de hidrocarburos durante la pirólisis), indica un rango de 440-450 °C para el área estudiada (Figura 56). De acuerdo con Peters (1992) (Figura 53), es probable que tales rocas se encuentren actualmente en el pico de máxima generación dentro de la ventana del petróleo (Zona Catagénica).

De acuerdo con la Clasificación Genética de Sistemas Petrolíferos de Demaison y Huizinga (1991), se considera que las rocas generadoras del Piso Tithoniano presentan, probablemente, un Factor de Carga de pobre a moderadamente cargado.

V.2 ROCAS ALMACENADORAS

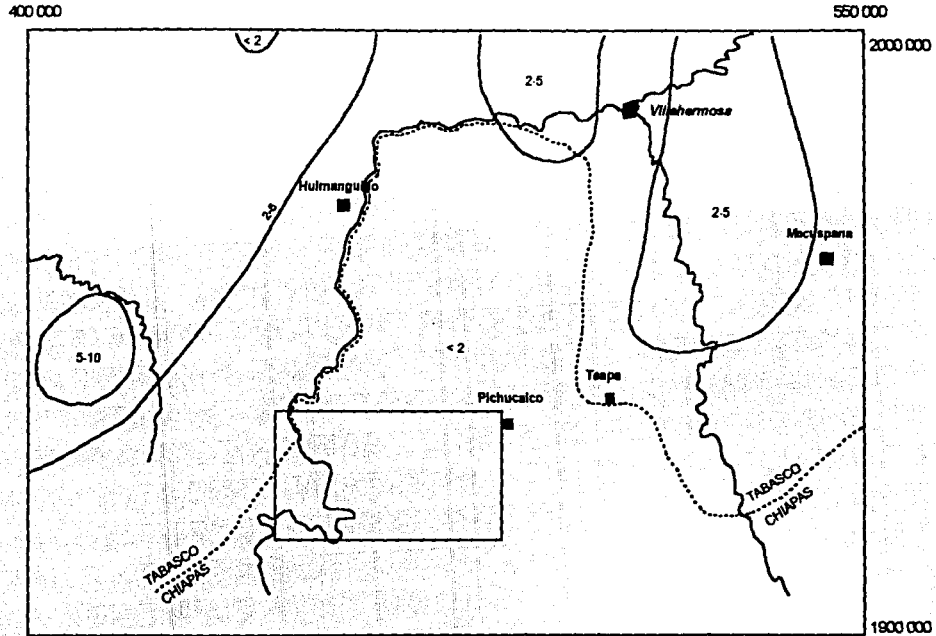
Las rocas con características de almacenadoras, determinadas mediante el estudio estratigráfico-sedimentológico y diagenético de la secuencia cretácica, son las rocas de ambiente de plataforma de alta energía (formadas por facies 6, 6-7, 7-6 y 7) y las rocas de ambiente de talud proximal y de flujos de escombros depositados en talud distal (formadas por facies 4, 4-3, 3-4, 3, 3-1 y 1). Las rocas de estas franjas ambientales presentan diferentes procesos diagenéticos que modificaron las porosidades originales de depósito, aumentándolas en algunos casos.

Las rocas productoras de los campos petroleros Catedral, Muspac, Chirimoyo y Chintul, que existen dentro del área, se encuentran localizadas en tales franjas ambientales de rocas potencialmente almacenadoras. A continuación se detallan sus características:





Campo Catedral

Las facies productoras en este campo consisten de facies 6 (principalmente) con intercalaciones de facies 6-7, 7-6 y de facies 7 en el Pozo Catedral-1; a este cuerpo se le ha interpretado como un banco de arenas carbonatadas de borde de plataforma que pertenece a un ambiente de depósito de plataforma somera de alta energía. La porosidad determinada en

**MAPA DE TENDENCIAS DE S2 RESIDUAL (HIDROCARBUROS POTENCIALES)
OBTENIDAS DE PIROLISIS DE MUESTRAS DE ROCAS DEL PISO TITHONIANO**



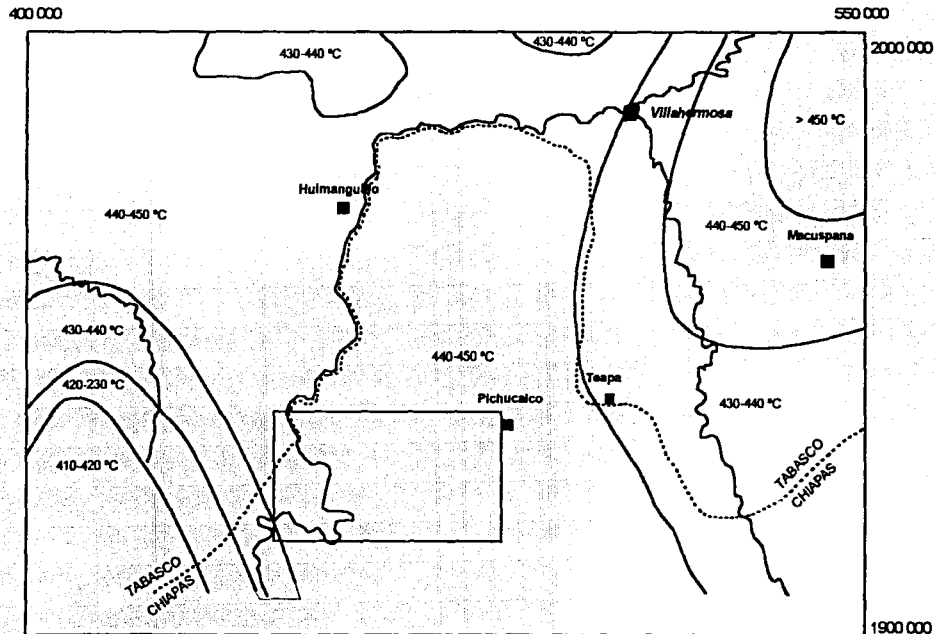
LEYENDA

- | | | | |
|---|---------------------------|---|-----------------|
|  | < 2 mg. HC/g ROCA POBRE |  | Área de estudio |
|  | 2.5 mg. HC/g ROCA REGULAR | | |
|  | 5-10 mg. HC/g ROCA BUENO | | |

Tomado de CLARA 賢 (1994)

FIGURA 55

**MAPA DE TENDENCIAS DE T_{max}. (TEMPERATURA MÁXIMA DE PIRÓLISIS)
OBTENIDAS DE MUESTRAS DE ROCAS DEL PISO TITHONIANO**



LEYENDA



Tomado de CLARA *et al.* (1994)

FIGURA 56

estudios petrofísicos es del orden de 21% y 22% (núcleos 1 y 2) (Figura 17) y (Anexo A, Figura 24) y es principalmente intercrystalina secundaria (por dolomitización incipiente), intrafosilar (principalmente en miliólidos) e interparticular; en menor abundancia existe porosidad en fracturas y en estilolitas. El fracturamiento, la disolución y la recristalización contribuyeron al incremento de la porosidad y el último evento que la favoreció, antes de la impregnación de hidrocarburos, fue la dolomitización incipiente.

Campo Chirimoyo

La producción de hidrocarburos en este campo es obtenida de facies 6 y 6-7, con facies 7 intercaladas en el Pozo Chirimoyo-1 (que debido a la abundancia de facies 6 probablemente se trate de un banco de arenas carbonatadas); de facies 6-7 y 8-7 (en menor proporción) en el Pozo Chirimoyo-3 y de facies 4, 4-3 y 3-4 con intercalaciones de facies 3, 1 y 3-1 en el Pozo Chirimoyo-1; de ambiente de plataforma de alta energía y de talud proximal. Las porosidades obtenidas de estudios petrofísicos y de cálculo de registros geofísicos son del orden de 2 % al 5 % en las facies de plataforma mencionadas (Figuras 19, 20) y (Anexo A, Figura 24); éstas son de tipo intercrystalino e intergranular. Las porosidades reportadas de cálculo de registros geofísicos en facies 4 de talud proximal (Figura 19) y (Anexo A, Figura 24) son del orden de 2% a 3% y de tipo intergranular, intercrystalino y en fracturas. En ambos pozos, existe dolomitización parcial de las rocas productoras.

Campo Muspac

Las facies sedimentarias que producen hidrocarburos en este campo son facies 4 y 4-1 intercaladas con facies 1 y 1-3 en el Pozo Muspac-1 (Figura 18); y facies 4 y 3-4 en el Pozo Muspac-41 (Figura 13). En ambos casos pertenecen a ambiente de talud proximal (Anexo A, Figura 24). Los valores de porosidad determinados en análisis petrofísicos de laboratorio indican valores de 21% y 23% (núcleos 1 y 2 del Pozo Muspac-1) y el tipo de porosidad reportado es intercrystalino secundario por dolomitización incipiente, intergranular, en fracturas y en estilolitas.

Cabe señalar que las facies de plataforma de alta energía (facies 6, 6-7 y 7-6) que subyacen a facies de talud no fueron probadas en los distintos pozos de este campo y éstas podrían constituir yacimientos de hidrocarburos debido a que existen facies de talud distal (facies 1, 1-3, 3) que las sobreyacen y pueden actuar como sello (Anexo A, Figura 24).

Campo Chintul

Las facies productoras en este campo, corresponden a facies 4-3 y 3-4 en el Pozo Chintul-1 (Figura 22), de ambiente de talud proximal (Anexo A,

Figura 25 y 26). Los valores de porosidad determinados en análisis petrofísicos de laboratorio son de 2.6% y 4% (en los núcleos 1 y 2) y el tipo de porosidad reportada es intercrystalino, intergranular, intrafosilar en cavidades, en fracturas y en estilolitas. Existe dolomitización incipiente en las rocas productoras.

Del análisis de los datos de los campos productores, se puede observar que las facies que tuvieron éxito como facies almacenadoras son las asociaciones de facies de plataforma somera de alta energía, de talud proximal y de los flujos de escombros depositados en el talud distal; cuando ellas presentan condiciones estructurales adecuadas para formar trampas de hidrocarburos. De acuerdo con lo anterior, en el área existen trampas combinadas (estratigráficas-estructurales).

Sin embargo, al analizar los datos de las pruebas de producción, de los datos de análisis petrofísicos de laboratorio y de los datos de cálculo de registros, que existen para diferentes facies (Figura 57-a, b y c), se aprecia que, no en todos los casos, las rocas consideradas como almacenadoras, contienen acumulaciones de hidrocarburos. De estos datos se pueden hacer las siguientes observaciones:

En primer término, se tiene que las facies de plataforma somera de alta energía son productoras en los campos petroleros Catedral y Chirimoyo, dentro de facies de arenas carbonatadas. En el Campo Catedral, las porosidades primarias (antes mencionadas) son excelentes (21-22 %) debido a que fueron aumentadas por procesos diagenéticos, mientras que en el Campo Chirimoyo, la intensidad de la diagénesis fue mayor ocasionando que las porosidades sean bajas (2-5 %). En el Pozo Catedral (Figura 17), los datos de porosidad obtenidos en los diferentes intervalos nucleados, muestran que la dolomitización aumenta con la profundidad mientras que la porosidad disminuye.

En segundo término, es evidente que las facies de talud proximal y de los flujos de escombros depositados en talud distal son productoras de hidrocarburos en los campos Chirimoyo, Chintul y Muspac. Dentro de estas facies, las porosidades son excelentes en el Campo Muspac (21-23 %), son buenas en el Pozo Nicapa-1 (7-12 %) y pobres en el Pozo Chintul-1 (1.8-4 %) y el Pozo Chirimoyo-65 (2-3 %). Estos valores definen burdamente 3 franjas de calidad de porosidad en sentido suroeste-noreste, estando los valores más altos hacia el noreste. Al parecer, estas zonas son una respuesta directa de la intensidad de la diagénesis sobre las rocas, siendo ésta menos intensa hacia el noreste. Los pozos Nicapa-1, Cambac-1, Chirimoyo-65 y Ostuacán-1 resultaron improductivos dentro de las facies de talud proximal y de los flujos de escombros debido, probablemente, a que no existe trampa o porque estos pozos quedaron ubicados en el flanco de las estructuras que se probaron.

En tercer término, se aprecia que las facies de ambiente de plataforma somera de moderada energía presentan muy buenos valores de porosidad en el Pozo Nicapa-1 (16 %) y buenos valores en el Pozo Chirimoyo-3 (5 %); sin

**DATOS PETROFÍSICOS, PRUEBAS DE PRODUCCIÓN Y DATOS DE CÁLCULO DE REGISTROS GEOFÍSICOS
(LOCALIZADOS EN LAS FIGURAS 24, 25, 26 Y 27)**

SERIE	POZO	FACIES	DATOS OBTENIDOS	CONSIDERACIONES GEOLÓGICO-ECONÓMICAS
SERIE CRETÁCICA INFERIOR (Parte baja)	NICAPA-1	8-7	<u>Datos Petrofísicos</u> : (núcleo 2) agua 54.000 ppm Porosidad=16% Sw=20%	Facies de plataforma somera de moderada energía, perforado en un bajo estructural, resultó invadido por agua salada, buena porosidad
	UNIÓN-3	31- y 3-4 3-1 y 3-4	<u>Prueba de Producción</u> : PP1 agua sulfurosa 11.200 ppm PH=7 <u>Datos de cálculo de registros</u> Porosidad=12% Sw=15%	Probado en facies de talud distal (impermeables) Existe influencia de aguas meteóricas, probablemente a través de zona de falla Muy buenos valores de porosidad
SERIE CRETÁCICA INFERIOR (Parte alta)	UNIÓN-3	3-1 y 1-3	<u>Prueba de Producción</u> PP2 agua 10.400 ppm PH=8 <u>Datos de cálculo de registros</u> Porosidad=8% Sw=18%	Probado en facies de talud distal (impermeables) Existe influencia de aguas meteóricas, probablemente a través de zona de falla Buenos valores de porosidad
		3-1	<u>Datos de cálculo de registros</u> Porosidad=8% Sw=10%	Buenos valores de porosidad.
	NICAPA-1	8-7	<u>Datos Petrofísicos</u> (núcleo 1) agua 83.000 ppm Porosidad=1% Sw=33%	Facies de plataforma somera de moderada energía, Perforado en un bajo estructural, resultó invadido por agua salada.
SERIE CRETÁCICA MEDIA (Parte baja)	CATEDRAL-1	6	<u>Datos Petrofísicos</u> (núcleo-4) Porosidad=4.5% Sw=70%	En facies de plataforma somera de alta energía. La porosidad es menor que en los núcleos 1, 2 y 3 porque la diagénesis fue más intensa.
		6-7	<u>Datos Petrofísicos</u> : (núcleo-5) Porosidad=1.4% Sw=31%	
		8-6	<u>Prueba de Producción</u> PP1 agua 74.000 ppm.	
	CHIRIMOYO-1	6	<u>Prueba de Producción</u> PP1 agua salada 185.000 ppm.	Probado en facies de plataforma somera de alta energía. Invadido por agua salada.
CHINTUL-1	3-1	<u>Datos Petrofísicos</u> : (núcleo-5) Porosidad=1.8% Sw=90%	En facies de talud distal (impermeables).	
SERIE CRETÁCICA MEDIA (Parte alta)	CATEDRAL-1	6	<u>Datos Petrofísicos</u> : (núcleo-1) porosidad=21% Sw=58%	En facies de banco de arenas carbonatadas en ambiente de plataforma somera de alta energía. Excelente porosidad primaria (interparticular e interfosilar), preservada y aumentada por fracturamiento, disolución, recristalización y dolomitización incipiente.
		6	<u>Datos Petrofísicos</u> : (núcleo-2) porosidad=22% Sw=61%	
		6-7	<u>Datos Petrofísicos</u> : (núcleo-3) porosidad=9%	
	6	<u>Prueba de Producción</u> : PP2 gas sin presión y agua 33.500 ppm.	En la zona invadida por agua salada, dentro de facies de plataforma somera de alta energía.	

**DATOS PETROFÍSICOS, PRUEBAS DE PRODUCCIÓN Y DATOS DE CÁLCULO DE REGISTROS GEOFÍSICOS
(LOCALIZADOS EN LAS FIGURAS 24, 25, 26 Y 27)**

SERIE	POZO	FACIES	DATOS OBTENIDOS	CONSIDERACIONES GEOLÓGICO-ECONÓMICAS
SERIE CRETÁCICA MEDIA (Parte alta)	CATEDRAL-1	6 y 6-7	<u>Prueba de Producción</u> PP3 Condensado 736 b:1 Gas: 4 866 mmpcd RGA: 1176 m ³ /m ³ TP: 125 Kg/cm ² Densidad: 57°API Estrangulador: 3/8"	Probado en la zona impregnada de hidrocarburos, en facies de plataforma somera de alta energía (banco de arenas carbonatadas)
	CHIRIMOYO-1	6 y 6-7	<u>Prueba de Producción</u> PP2 Fluyó gas y condensado Aceite: 81 64 bd Gas: 84, 957 m ³ /d RGA: 6,321 m ³ /m ³ Densidad: 42°API TP: 147 Kg/cm ² Estrangulador: 1/4" Porosidad=2% Sw=4%	Probado en la zona impregnada de hidrocarburos, en facies de plataforma somera de alta energía (probable banco de arenas carbonatadas). Presenta baja porosidad, probablemente porque la diagénesis fue intensa
	CHIRIMOYO-3	6-7 y 8-7	<u>Prueba de Producción</u> PP2 intervalo productor	Probado en la zona impregnada de hidrocarburos, en facies de plataforma somera de alta a moderada energía
			<u>Prueba de Producción</u> PP1 no aportó	Probado en la zona invadida de agua salada en facies de plataforma somera de moderada energía.
		8-7	<u>Datos Petrofísicos</u> : (núcleo-2) Porosidad=5% Sw=32%	Buenos valores de porosidad en facies de plataforma somera de moderada energía, dentro de la zona invadida por agua salada.
		7-8	<u>Datos Petrofísicos</u> : (núcleo 3) Porosidad=5% Sw=34%	
	CHIRIMOYO-65	4-3	<u>Prueba de Producción</u> PP1 no aportó	Probado en facies de talud proximal. Resultó improductivo por cambio de facies lateral hacia los pozos Chirimoyo 1 y 3 que se encuentran en facies de plataforma somera de alta energía o porque no existe trampa o porque se encuentra flanqueado o existe fallamiento.
3-4		<u>Prueba de Producción</u> PP2 no aportó		
3-4		<u>Prueba de Producción</u> PP3 no aportó		
CHINTUL-1	3 y 4-3	<u>Prueba de Producción</u> PP1 agua 111,200 ppm PH=5.5	Probado en facies de talud proximal e la zona invadida por agua salada.	
SERIE CRETÁCICA SUPERIOR (Parte baja)	MUSPAC-1	3-1 y 1	<u>Prueba de Producción</u> PP1 agua 50,000 ppm Porosidad=8% Sw=50%	Probado en facies de talud distal (impermeables), con buenos valores de porosidad.
		4, 1-3 y 1	<u>Prueba de Producción</u> PP2 Aceite: 1903 bd Gas: 367,011 m ³ /día RGA: 1, 646 m ³ /m ³ TP: 160 Kg/cm ² Estrangulador: 1/2" Densidad: °API	Probado en la zona impregnada de hidrocarburos, en facies de talud proximal.
		4, 3-1 y 1-3	<u>Datos Petrofísicos</u> : (núcleo-2) Porosidad=23% Sw=50%	Excelentes valores de porosidad en facies de talud proximal. La diagénesis no fue muy intensa.

**DATOS PETROFÍSICOS, PRUEBAS DE PRODUCCIÓN Y DATOS DE CÁLCULO DE REGISTROS GEOFÍSICOS
(LOCALIZADOS EN LAS FIGURAS 24, 25, 26 Y 27)**

SERIE	POZO	FACIES	DATOS OBTENIDOS	CONSIDERACIONES GEOLÓGICO-ECONÓMICAS
SERIE CRETÁCICA SUPERIOR (Parte baja)	CHIRIMOYO-1	4 y 1	<u>Prueba de Producción</u> PP3 Aceite: 82 21 bd Gas: 3, 148,024 pcd RGA: 6, 854 m ³ /m ³ TP: 147 Kg/cm ² Densidad: 42°API	Probado en la zona impregnada de hidrocarburos en facies de talud proximal.
		4	<u>Datos de cálculo de registros:</u> Porosidad=2% Sw=14%	Bajos valores de porosidad, probablemente porque la diagénesis fue intensa. En facies de talud proximal.
		4 y 1	<u>Datos de cálculo de registros:</u> Porosidad=3% Sw=26%	
SERIE CRETÁCICA SUPERIOR (Parte alta)	NICAPA-1	4, 4-3, 3-4 y 1	<u>Prueba de Producción</u> PP1 gas sin presión agua 48 000 ppm <u>Datos Petrofísicos:</u> (NC-1) Porosidad=10% Sw=20% <u>Datos de cálculo de registros:</u> Porosidad=10% Sw=32% Porosidad=9% Sw=32% Porosidad=10% Sw=45% Porosidad=7% Sw=45% Porosidad=12% Sw=48% Porosidad=11% Sw=46%	Probado en la zona invadida por agua salada; no existe trampa, por encontrarse en un bajo estructural. En facies de talud proximal. Buenos valores de porosidad en facies de talud proximal. Buenos valores de porosidad en facies de talud proximal. La diagénesis no fue muy intensa.
		3-4 y 1		
		4		
		4-3		
		4		
		4		
		4		
		4		
		4		
		MUSPAC-1		
MUSPAC-41	3-4	<u>Prueba de Producción:</u> PP1 intervalo productor	Probado en la zona impregnada de hidrocarburos en facies de talud proximal.	
CHINTUL-1	4-3	<u>Prueba de Producción:</u> PP3 Condensado: 528 bd Gas: 354 mmpcd RGA: 1196 m ³ /m ³ TP: 60 Kg/cm ² Estrangulador: 1/2" Densidad: 45°API	Probado en la zona impregnada de hidrocarburos en facies de talud proximal	
		<u>Datos petrofísicos:</u> (núcleo-1) Porosidad= 2.6% Sw=75%		
CAMBAC-1	4-3, 3-4 y 1	<u>Prueba de Producción:</u> PP1 no aportó	Probado en facies de talud proximal. Resultó improductivo. Probablemente no existe trampa.	
OSTUACAN-1	4	<u>Prueba de Producción:</u> PP1 agua salada y poco gas	Probado en facies de talud proximal. Resultó improductivo, probablemente por estar flanqueado.	

embargo no son productoras por estar en la zona invadida por agua salada.

Finalmente, se observó que las facies de talud distal presentan en algunos casos buenos valores de porosidad en los pozos Unión-3 y muspac-1, pero debido a sus características litológicas se consideran impermeables y no son capaces de actuar como rocas almacenadoras.

De los párrafos anteriores, puede concluirse que las facies y el ambiente sedimentario, así como la intensidad de los procesos diagenéticos que las afectaron, representan factores muy importantes para que las rocas funcionen como almacenadoras de hidrocarburos; sin embargo, la existencia de una trampa y de otros factores como contenido de materia orgánica, generación, tiempo de generación, gradiente geotérmico, migración preservación y sincronía, son elementos necesarios para la creación de un yacimiento. Estos factores se analizan más adelante.

V.3 ROCAS SELLO

Se consideran como rocas sello a las secuencias clásticas-terrágenas (lutitas y areniscas) pertenecientes al Sistema Terciario que, por su amplia distribución y potentes espesores, constituyen un sello regional efectivo en el sistema petrolífero; adicionalmente, las facies de talud distal de la Serie Cretácica Superior también funcionan como sello. Por esta razón, de acuerdo con la Clasificación Genética de Sistemas Petrolíferos de Demaison y Huizinga (1991), se considera que existe un sistema petrolífero de alta impedancia.

V.4 TRAMPAS

Las trampas estructurales fueron formadas durante las épocas Eocénica Tardía a Miocénica Temprana, cuando las fallas transcurrentes, resultado de la cizalla simple, tuvieron su máximo desarrollo, formándose estructuras anticlinales "en echelón" y cuencas "pull apart". Tales anticlinales presentan, en general, una orientación noroeste-sureste, lo cual corresponde con el movimiento izquierdo de las fallas transcurrentes (Figura 58).

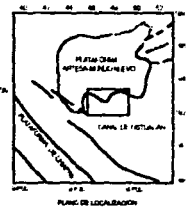
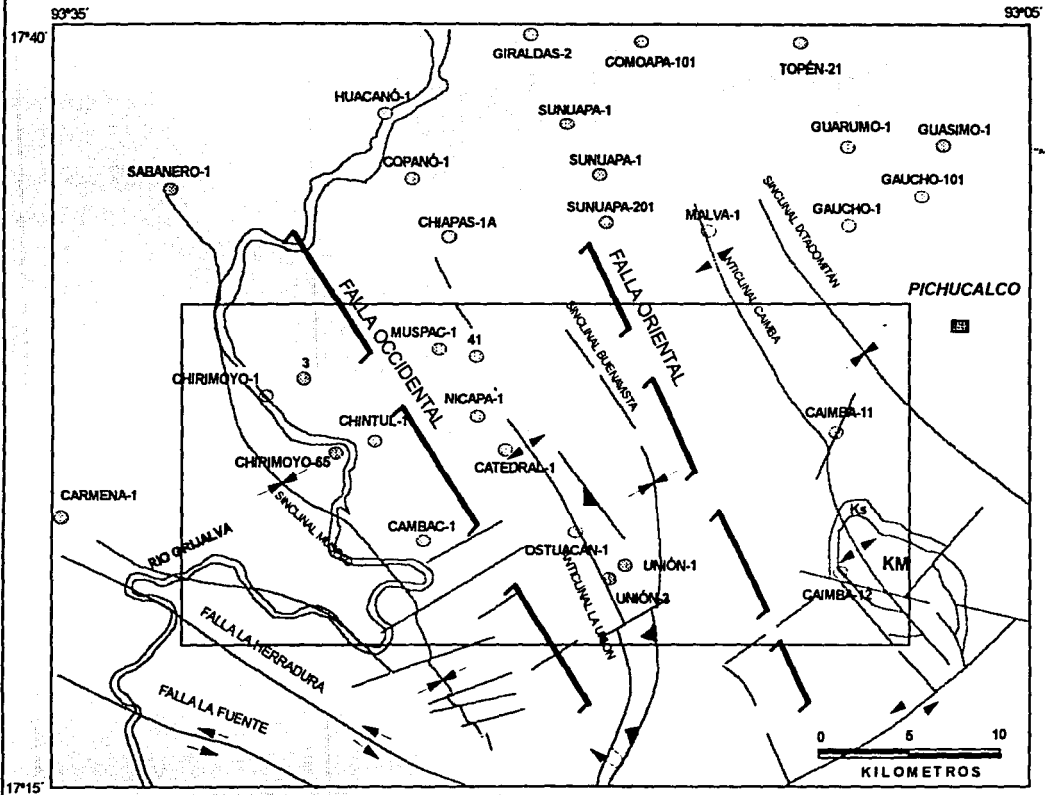
Las franjas ambientales de plataforma somera de alta energía, de talud proximal y los flujos de escombros depositados en talud distal constituyen buenas trampas estratigráficas, debido a que contienen, en general, buenos valores de porosidad y se encuentran confinadas por rocas sello, como sucede en los campos Catedral, Muspac, Chirimoyo y Chintul.

Dentro del área, las trampas existentes son una combinación entre trampas estructurales y estratigráficas.

V.5 GRADIENTES GEOTÉRMICOS

La configuración regional de gradientes geotérmicos actuales, obtenida de datos de temperaturas de fondo en las corridas de los registros geofísicos de pozos (Figura 59) indica que, para el área de estudio, los gradientes

MAPA ESTRUCTURAL DEL ÁREA ESTUDIADA



- LINEAMIENTO
- ESTRUCTURAS
- FALLA TRANSCURRENTE
- FALLA NORMAL
- FALLA INFERIDA
- FALLA INVERSA

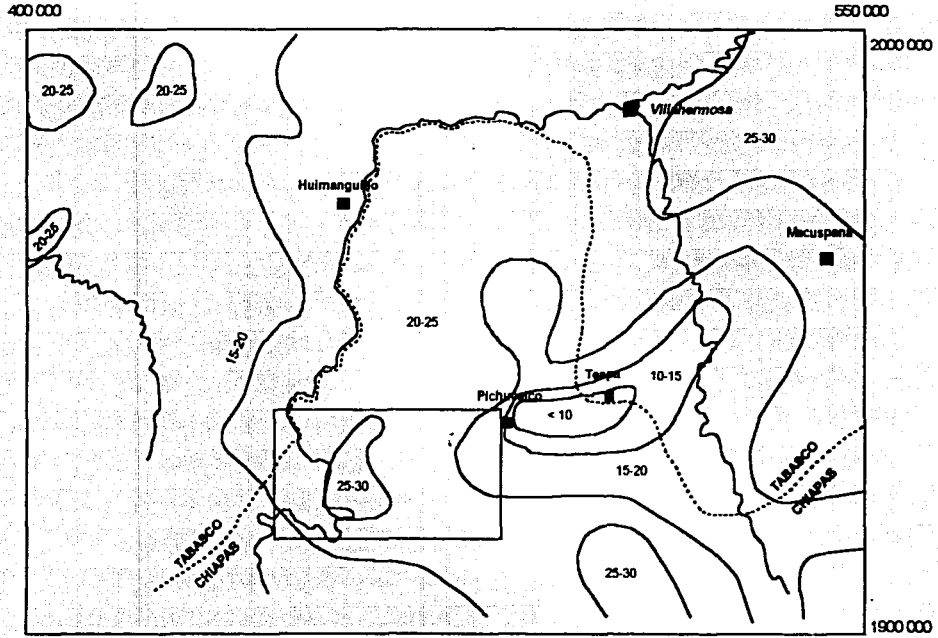


FIGURA 58

FALLA DE ORIGEN

102

MAPA DE GRADIENTE GEOTERMICO ACTUAL °C/Km.



LEYENDA

- | | | | |
|--|--------------|--|-----------------|
| | < 10 °C/Km. | | 25-30 °C/Km. |
| | 10-15 °C/Km. | | 15-20 °C/Km. |
| | 20-25 °C/Km. | | Área de estudio |

Tomado de CLARA 등 (1994)

FIGURA 59

geotérmicos más bajos se encuentran en la porciones noreste y suroeste (15-20°C/Km), mientras que los más altos se localizan en la porción central (25-30°C / Km).

Se infiere que, en las zonas de altos gradientes, existieron los principales focos de generación en las rocas generadoras del Piso Tithoniano y, a partir de la migración primaria y secundaria, los hidrocarburos lograron ascender hasta encontrar las trampas y formar yacimientos.

V.6 TIEMPO DE GENERACIÓN

González y Holguín (1991) consideran que, durante el Período Cretácico e incluso en la Época Oligocénica, las rocas generadoras del Piso Tithoniano se mantuvieron inadecuadas hasta que, la rápida subsidencia y la sedimentación de las épocas Miocénica, Pliocénica y Pleistocénica, las llevaron a temperaturas adecuadas para madurar (80°C-100°C), por lo que la generación de aceites se inició principalmente en ese intervalo de tiempo geológico. De acuerdo con los datos de temperaturas máximas de pirólisis (440-450 °C), las rocas generadoras del área de estudio, se encuentran dentro del pico de máxima generación dentro de la ventana del petróleo (Zona Catagenética).

V.7 RUTAS DE MIGRACIÓN

En un sistema petrolífero de alta impedancia, con evidencias de razgos estructurales mayores, la migración tuvo que ser vertical o subvertical a través de fallas. De acuerdo con lo anterior, las fallas Occidental y Oriental (interpretadas en este trabajo) que se formaron durante las épocas Cretácica Media y Superior, respectivamente, como razgos que influenciaron y controlaron la sedimentación (Figuras 58 y 60), actuaron como rutas de migración vertical hacia arriba.

Lo anterior es evidente en la región occidental, en donde existen depósitos de flujos de escombros que representan a las rocas de la Época Cretácica Superior. Estos depósitos, por sus características, constituyen las rocas almacenadoras en los Campos Chirimoyo, Muspac y Chintul. Los hidrocarburos almacenados en estos yacimientos migraron, al parecer, verticalmente a través de la Falla Occidental desde las rocas generadoras del Piso Tithoniano.

De acuerdo con la Clasificación Genética de Sistemas Petrolíferos de Demaison y Huizinga (1991), el estilo del drenaje de migración dentro del sistema petrolífero, es vertical.

V.8 SISTEMA PETROLÍFERO DEL ÁREA

De acuerdo con los principales elementos y eventos geológicos referidos anteriormente, es posible postular que, los hidrocarburos contenidos en los yacimientos Catedral, Muspac, Chirimoyo y Chintul corresponden a un mismo

SISTEMA PETROLÍFERO HIPOTÉTICO DE ALTA IMPEDANCIA Y VERTICALMENTE DRENADO

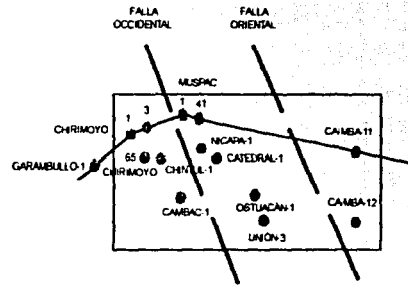
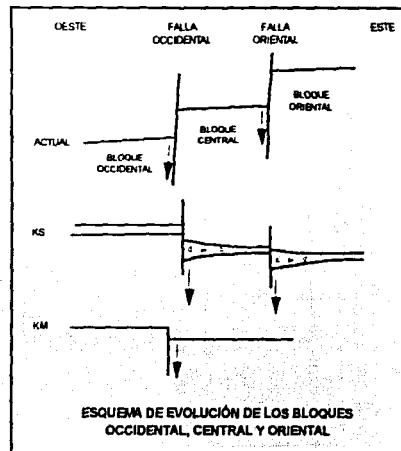
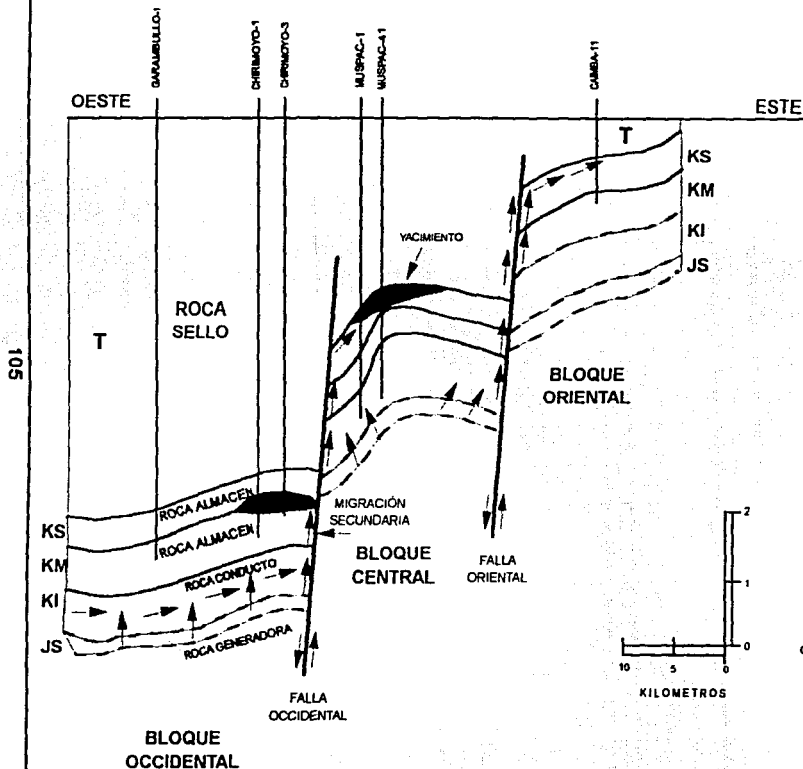


FIGURA 60

FALLA DE ORIGEN

sistema petrolífero que, de acuerdo con algunas consideraciones de González y Holguín (1991), Demaison y Huizinga (1992) y otras observadas durante el desarrollo de este trabajo, se puede clasificar, tentativamente, como pobre a moderadamente cargado, de alta impedancia y verticalmente drenado. Éste se ilustra en la figura 60 en un diagrama idealizado.

En este sistema petrolífero, la historia interpretada (Figura 61) es la siguiente:

Se considera que la generación de los hidrocarburos dio inicio en algún tiempo entre la Época Miocénica y la Época Pleistocénica. Una vez que fueron generados, los hidrocarburos fueron expulsados de la roca generadora (migración primaria) hacia las rocas de la Serie Cretácica Inferior, que parecen haber actuado como rocas conducto. Más tarde, los hidrocarburos empezaron a migrar pendiente arriba (migración secundaria) hasta alcanzar las fallas Occidental y Oriental (en donde la migración fue mayor y más rápida); ésta continuó hasta que tales hidrocarburos encontraron las rocas sello de las Serie Cretácica Superior y del Sistema Terciario y fueron obligados a moverse lateralmente hacia las rocas porosas de las series Cretácica Media y Superior, en donde finalmente fueron atrapados en las partes culminantes de las estructuras.

Al confrontar los datos de temperaturas máximas de pirólisis de las rocas generadoras del área (440-450°C) con el tipo de hidrocarburos que se explotan actualmente en ella (gas y condensado) y con sus densidades (42-57° API) (Figura 62), se observa una incongruencia entre ellos, es decir, que el grado de madurez de las rocas generadoras no corresponde con el grado de madurez de los hidrocarburos presentes. Es posible que los hidrocarburos (gas y condensado) sean producto de la maduración, generación y migración que sucedió en la parte situada al occidente del área de estudio, en donde los espesores de las rocas miocénicas son muy potentes y las rocas generadoras tithonianas alcanzaron, probablemente, una madurez térmica mayor y más temprana.

V.9 ÁREAS DE INTERÉS PARA LA EXPLORACIÓN PETROLERA

Del análisis de los mapas de configuración de la profundidad de las cimas, de las diferentes series estudiadas (Cretácica Inferior, Cretácica Media y Cretácica Superior) (Figuras 39, 40, 41, 42, 43 y 44), es posible observar que el área de estudio se encuentra seccionada en 3 bloques con orientación noroeste-sureste y que estos bloques tienden a levantarse hacia el sur (Figura 44).

En el Bloque Central la exploración petrolera con perforación de pozos constituye una buena alternativa desde el punto de vista económico y operacional, debido a que tiene un sello regional de sedimentos clásticos del Sistema Cenozoico, la profundidad de la cima de la Serie Cretácica Superior (1000 y 2900 mrrm) es fácilmente alcanzable por la barrena y existen producción de hidrocarburos en los campos Muspac y Catedral.

CARTA DE EVENTOS DEL ÁREA ESTUDIADA

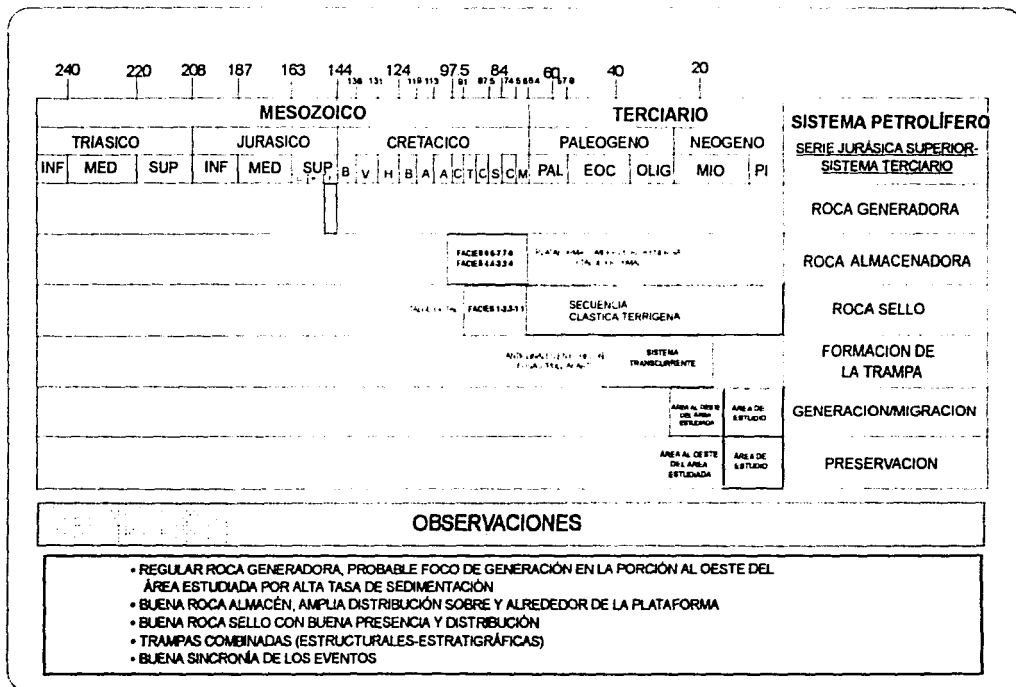
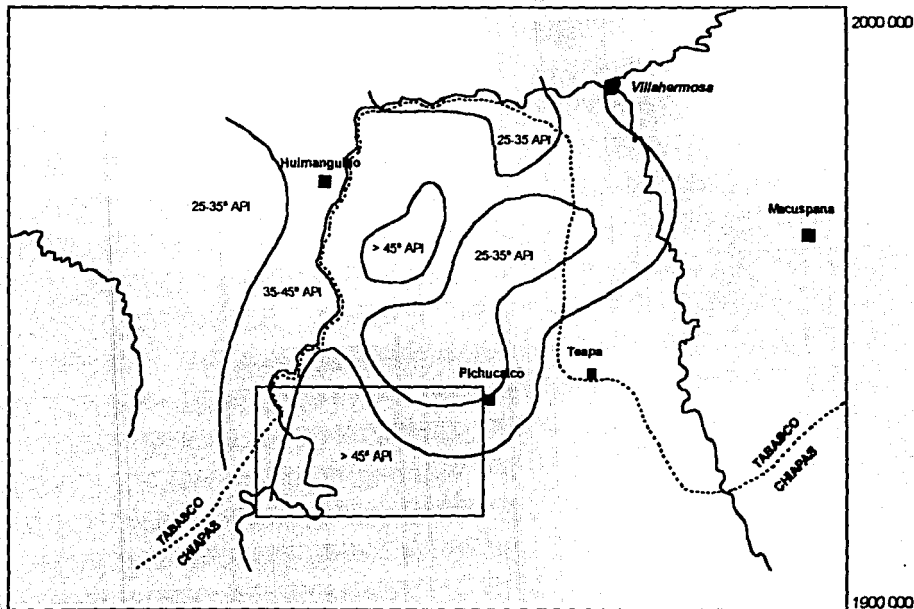


FIGURA 61

MAPA DE DENSIDAD (° API) DE ACEITES GENERADOS POR LAS ROCAS DEL PISO TITHONIANO

400 000

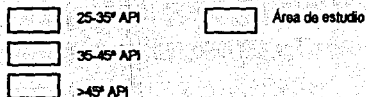
550 000



2000 000

1900 000

LEYENDA



Tomado de CLARA *et al.* (1994)

FIGURA 62

El Bloque Occidental presenta características similares a las del Bloque Central sólo que las profundidades de la cima de la Serie Cretácica Superior se encuentran a profundidades mayores (4000 y 5200 mnm) y existe producción de hidrocarburos en los campos Chirimoyo y Chintul

El Bloque Oriental carece de importancia económica debido a que las rocas objetivo de las series Cretácica Media y Superior se encuentran aflorando en el Anticlinal Caimba.

Las rocas sello regionales son los sedimentos cenozoicos; las facies de talud distal (facies 1, 1-3, 3-1) también actúan como sello en algunos casos como sucede en los campos Chirimoyo y Chintul (Figuras 24, 25 y 26) en las rocas de la Serie Cretácica Superior.

Los mapas de distribución actual de facies y paleoambientes (Figuras 28, 29, 30, 31, 32 y 33) y los mapas de isopacas (Figuras 34, 35, 36, 37 y 38) permiten definir algunas áreas de interés para la exploración en búsqueda de estructuras que puedan constituir trampas de hidrocarburos. Estas áreas consideran la importancia de las series estratigráficas: Cretácica Media (Parte alta), Cretácica Superior (Parte baja) y Cretácica Superior (Parte alta).

El área seleccionada en las figuras 31 y 32 considera los ambientes de plataforma somera de alta energía, de talud proximal y los flujos de escombros que existen en la Serie Cretácica Media (Parte alta) y la Serie Cretácica Superior (Parte baja). El área indicada en la figura 33 abarca los flujos de escombros provenientes del norte que existieron principalmente durante la Época Cretácica Superior. Ambas áreas contienen rocas sello, facies apropiadas, espesores atractivos; tendencias estructurales y profundidades aceptables; sin embargo, para poder definir sitios atractivos para localizaciones exploratorias, es necesario contar con configuraciones sísmológicas que sean resultado de estudios de sísmología estratigráfica, ya que las configuraciones aquí presentadas están basadas únicamente en algunos valores puntuales y sólo dan tendencias de bloques.

Fuera del área estudiada, la continuación de las franjas paleoambientales de plataforma somera de alta energía y de talud proximal constituyen sitios apropiados para realizar trabajos de exploración, con buenas posibilidades de contener yacimientos de hidrocarburos. Es de particular interés la zona situada al noreste del Pozos Caimba-12, debido a que las facies presentes en él parecen indicar la existencia de condiciones de talud proximal (de fuerte pendiente) desde la Época Cretácica Temprana hasta la Época Cretácica Tardía. En dicha zona existe, además, cobertura por las rocas sello de la secuencia terciaria.

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

Estratigráficas

1.- Utilizando como método de trabajo el Modelo de Facies Estándar de Wilson (1975), se pudieron determinar las facies existentes en las rocas de cada serie estratigráfica del Sistema Cretácico, en los 12 pozos del área de estudio y, con la asociación de ellas, se pudo obtener su modelo sedimentológico evolutivo en tiempo y espacio.

2.- De acuerdo con las facies y ambientes interpretados, se determinó que en la Época Cretácica Temprana predominó una plataforma tipo rampa, con facies de plataforma somera de moderada energía, que cambia lateralmente hacia el sur a facies de ambiente de talud distal.

3.- Con base en las facies y ambientes determinados, se interpretó que para la Época Cretácica Media existió un Margen de Plataforma de Sobrepasso (Read, 1982), con franjas de facies de ambiente de plataforma somera de alta energía, que cambian a facies de ambiente de talud proximal hacia el sur que, a su vez, cambian lateralmente a facies de ambiente de talud distal. El ambiente de talud se encuentra cortado por cañones submarinos por donde ocurrió el depósito de flujos de escombros y flujos turbidíticos.

4.- Las características de las facies y ambientes observados en las rocas de la Época Cretácica Tardía permitieron interpretar, también, condiciones de talud distal con cañones submarinos, en donde ocurrió el depósito de flujos de escombros y flujos turbidíticos.

5.- Con las asociaciones de facies determinadas e interpretadas en el área, se pudieron tipificar los siguientes paleoambientes sedimentarios de depósito: plataforma somera de baja energía (facies 7-8 y 7), plataforma somera de moderada energía (facies 8, 8-7, 7-8 y 7), plataforma somera de alta energía (facies 6, 6-7, 7-6 y 7) con bancos de arenas carbonatadas (abundante facies 6 y 6-7 principalmente), talud proximal y flujos de escombros (facies 4, 4-3, 3-4, 3, 3-1 y 1) y talud distal (facies 1-3, 3-1, 1 y 3).

6.- Del análisis de facies de los pozos Catedral-1 y Nicapa-1, y de la información de los pozos Muspac-1 y Caimba-12, fue posible obtener la caracterización de la expresión de la curva de rayos gamma de las facies existentes. Con dicha caracterización y los datos disponibles se realizó la

interpretación de facies de los pozos Muspac-41, Chirimoyo 1, 3 y 65, Chintul-1, Cambac-1, Ostuacán-1 y Unión-3.

7.- En las rocas de la Serie Cretácica Media (base) del Pozo Catedral-1 se identificaron facies 8; en las de la Serie Cretácica Media (parte inferior y media) se determinaron facies 6-7, 7-6, 6 y 7; para las de la Serie Cretácica Media (parte superior) se identificaron facies 6, 6-7 y 7, que forman un banco de arenas carbonatadas y para las rocas de la cima de la Serie Cretácica Media existen facies 3-4 y 3.

8.- Para las rocas de la Serie Cretácica Inferior del pozo Nicapa-1 se determinaron interestratificaciones de facies 8, 8-7 y 7-8; para las rocas de la Serie Cretácica Media se identificaron alternancias de facies 6-7, 7-6, 6 y 7; y para las rocas de la Serie Cretácica Media (cima) y de la Serie Cretácica Superior se pudieron determinar facies 4, 4-3, 3-4, 3-1 y 1 intercaladas.

Diagenéticas

1- Se determinó la existencia de 5 etapas diagenéticas: Etapa Eogenética (durante las épocas Cretácica Temprana-Cretácica Tardía), Etapa Mesogenética (durante las épocas Cretácica Temprana-Eocénica Temprana), Etapa Telogenética Profunda (durante las épocas Cretácica Media-Miocénica Temprana), Etapa Mesogenética (durante las épocas Miocénica Tardía Pliocénica y Pleistocénica) y Etapa Telogenética (durante las épocas Miocénica Tardía-Reciente).

2.- Se determinaron 11 procesos diagenéticos: micritización (Mi), bioturbación (Bi), cementación por calcita (Ce), cementación por evaporitas (Cev), disolución-cementación (Di-Ce), recristalización (Re), fracturamiento (Fr), presión-solución (Ps), dolomitización (Do), impregnación de hidrocarburos (HC) y silicificación (Si).

3.- Se definieron 16 eventos diagenéticos por relaciones cortantes y afectación entre los procesos diagenéticos mencionados, que permitieron plantear la siguiente paragénesis:

Mi-Bi-Ce-Ce-Cev-Fr-Ps-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-Hc-Si

4.- Las rocas que tuvieron porosidades primarias altas, fueron aumentadas por procesos fracturamiento, disolución, recristalización y dolomitización incipiente. Cuando la intensidad de tales procesos diagenéticos fue mayor, la porosidad fue reducida significativamente.

Económico-Petroleras

1.- Los yacimientos Catedral, Muspac, Chirimoyo y Chintul forman parte de un mismo sistema petrolífero que, por sus características geoquímicas, puede clasificarse tentativamente como pobre a moderadamente cargado y por su evolución geológica puede considerarse de alta impedancia y verticalmente drenado.

2.- Se postula que la generación de los hidrocarburos inició entre la Época Miocénica y la Época Pleistocénica en las rocas del Piso Tithoniano. Posteriormente sucedió la migración primaria o expulsión hacia las rocas conducto de la Serie Cretácica Inferior, a través de las cuales ocurrió la migración secundaria echado arriba. Más tarde los hidrocarburos alcanzaron las fallas Occidental y Oriental, en donde la migración continuó más eficientemente hasta encontrar las rocas sello del Sistema Terciario y de la Serie Cretácica Superior. Finalmente, los hidrocarburos se alojaron dentro de las rocas porosas de las series Cretácica Media y Superior, en la parte culminante de las trampas estructurales.

3.- Se considera que las rocas generadoras del área de estudio se encuentran actualmente dentro del pico de máxima generación dentro de la ventana del petróleo (Zona Catagenética) de acuerdo con los datos de temperaturas máximas de pirólisis (440-450°C) que existen.

4.- El gas y condensado, con densidades de 42-57° API, que actualmente se explota en los campos petroleros del área estudiada, corresponde, probablemente a hidrocarburos maduros migrados de la porción ubicada al occidente del área en cuestión, en donde la generación y migración de hidrocarburos, a partir de rocas tithonianas, fue más temprana debido a las altas tasas de sedimentación en la Época Miocénica.

5.- Los factores que controlan la existencia de yacimientos de hidrocarburos en el área son: las facies sedimentarias y los ambientes de depósito, la intensidad de la diagénesis que afectó a dichas facies, las trampas, el contenido de materia orgánica, el gradiente geotérmico, la generación de hidrocarburos y el tiempo en que sucedió tal generación, las rutas de migración y la sincronía de los eventos.

6.- Las rocas productoras de hidrocarburos en los campos petroleros Catedral, Muspac, Chirimoyo y Chintul, pertenecen a las facies características de ambientes de plataforma somera de alta energía, de talud proximal y de los flujos de escombros depositados en talud distal.

7.- En el Campo Catedral, las rocas productoras son principalmente facies 6 con intercalaciones de facies 6-7, 7-6 y 7, que corresponden a un

banco de arenas carbonatadas dentro de un ambiente de plataforma somera de alta energía. La porosidad primaria es de tipo intrafosilar e intraparticular; ésta fue aumentada por fracturamiento, disolución, recristalización y dolomitización incipiente, dando como resultado excelentes valores de porosidad (21-22 %).

8.- Las áreas de interés para la exploración se encuentran dentro de las franjas ambientales de plataforma somera de alta energía, de talud proximal y de los flujos de escombros depositados en talud distal, en las rocas pertenecientes a las series Cretácica Media (Parte alta), Cretácica Superior (Parte baja) y Cretácica Superior (Parte alta), hacia el occidente, sur y oriente de los campos productores del área de estudio.

RECOMENDACIONES

1.- Se recomienda realizar estudios de reinterpretación sismológica-estratigráfica en las áreas de interés propuestas, buscando evidencias que permitan ratificar, rectificar y detallar el modelo geológico interpretado, con el objetivo de definir estructuras favorables para el entrapamiento de hidrocarburos que puedan probarse mediante la perforación de pozos exploratorios.

2.- Se recomienda analizar las estructuras en las que se ubican los pozos que resultaron improductivos dentro de las franjas paleoambientales atractivas a la exploración, con la finalidad de determinar con mayor precisión el porqué de tales resultados.

3.- Se recomienda efectuar un estudio diagenético del borde sur de la plataforma Artesa-Mundo Nuevo, debido a que la intensidad de la diagénesis que afectó a las rocas existentes parece constituir un importante control petrofísico de los yacimientos de la región.

BIBLIOGRAFÍA

- Bello M.R y Guardado C.J, 1991, Estudio estratigráfico sedimentológico-diagenético de las rocas del mesozoico en el área Gaucho. Chis. Proyecto CAO-3053. Instituto Mexicano del Petróleo. Informe inédito.**
- Barceló D.J., Varela S.M., Hernández R.U. y Martínez M.M., 1994, Facies sedimentarias de la porción oriental de la Plataforma Artesa-Mundo Nuevo. Área de Exploración de Recursos Energéticos del Subsuelo. DEPMI-UNAM. 115 p.**
- Bathurst R.G.C., 1975. Carbonate sediments and their diagenesis.** Elsevier Scientific Publishing Company. 658 p.
- Bathurst R.G.C. y Land L.S., 1986. Carbonate Depositional Environments: modern and ancient.**, Part 5, Diagenesis 1. Colorado School of Mines Quarterly, Vol. 81, N-4. p. 1-40.
- Blair T.C, 1981, Alluvial fan deposits of the Todos Santos Formation, Central Chiapas, Mexico.** Unpublished M.S. thesis: Arlington University of Texas, pp. 1-134.
- Carozzi A.V., 1989, Carbonate rocks depositional models. A microfacies approach.** Prentice-Hall. 604 p.
- Choquette P.W. y Pray L.C., 1970, Geologic nomenclature and classification of porosity in sedimentary carbonates.** AAPG Bull. V.54, No.2, p.207-250
- Clara V.L., Medrano R.L., Sosa P.A. y Ramírez G.F. 1994, Mapa de carbono orgánico total residual de las rocas del Tithoniano.** Gerencia de Exploración Región Sur, Subgerencia de Operación Geológica, Suptcia. de Geoquímica. Pemex . Información inédita.
- Clara V.L., Medrano R.L. y Ramírez G.F. 1994, Mapa de espesores brutos de las rocas del Tithoniano.** Gerencia de Exploración Región Sur, Subgerencia de Operación Geológica, Suptcia. de Geoquímica. Pemex . Información inédita.
- Clara V.L., Medrano R.L., Ramírez G.F. y Aguilar R.A., 1994, Mapa de gradiente geotérmico actual.** Gerencia de Exploración Región Sur, Subgerencia de Operación Geológica, Suptcia. de Geoquímica. Pemex. Información inédita.
- Clara V.L., Medrano R.L., Sosa P.A. y Ramírez G.F. 1994, Mapa de carbono orgánico total residual de las rocas del Tithoniano.** Gerencia de Exploración Región Sur, Subgerencia de Operación Geológica, Suptcia. de Geoquímica. Información inédita. Pemex . Información inédita.
- Clara V.L., Medrano R.L., Sosa P.A. y Ramírez G.F. 1994, Mapa de gravedad (°API) de aceites generados de rocas del Tithoniano.** Gerencia de Exploración Región Sur, Subgerencia de Operación Geológica, Suptcia. de Geoquímica. Pemex . Información inédita.
- Clara V.L., Medrano R.L., Ramírez G.F. y Aguilar R.A., 1994, Mapa de pirólisis Tmax de las rocas del Tithoniano.** Gerencia de Exploración Región Sur, Subgerencia de Operación Geológica, Suptcia. de Geoquímica. Pemex . Información inédita.

- CONCIT, 1981a**, Prospecto Tierra Blanca. IGZS-634. Pemex. Información inédita.
- CONCIT, 1981b**, Prospecto Figueroa. IGZS-635. Pemex. Información inédita.
- CONCIT, 1981a**, Prospecto Río Alegre. IGZS-636. Pemex. Información inédita.
- Demaison G. y Huizinga B.J., 1991**, Genetic Classification of Petroleum Systems. AAPG Bull. V.75. No. 10. p.1626-1643.
- Dunham R. J., 1962**, Classification of carbonate rocks, according to depositional texture. AAPG Memoir 1, p. 108-12.
- Embry A.F. y Klovan J.E., 1971**, A late Devonian reef tract on north-eastern Banks island, N.W.T. Bull Canadian Petroleum Geology, V. 19, p. 730-781
- Estavillo G.C.F. y Herrera S.M.E., 1988**, Estudio estratigráfico-Sedimentológico de los Lechos Rojos de la Formación Todos Santos del Proyecto Pueblo Viejo, Chiapas. Proyecto C-3035. Instituto Mexicano del Petróleo. Información Inédita
- Flügel E., 1982**, Microfacies analysis of limestones. Springer-Verlag. 633 p.
- García P.J.M., 1977**, Prospecto Uzpanapa. IGZS-724. Pemex. Informe inédito
- González G.R. y Holguín Q.N., 1992**, Las rocas generadoras de México. Bol. AMGP, Vol XLII, Num. 1, p. 9-23.
- Gawthorpe R.L., 1987**, Burial dolomitization and porosity development in a mixed carbonate-clastic sequence: an example from the Bowland Basin Northern England. Sedimentology 34, p. 533-558.
- Golden Software Inc. 1990**, SURFER Access System Version 4.15. Copyright (C)
- Herrera S.M.E. y Estavillo G.C.F., 1988**, Estudio Estratigráfico-Sedimentológico de los Lechos Rojos de la Formación Todos Santos en el Área de Matías Romero, Oaxaca. Proyecto C-3034. Instituto mexicano del Petróleo. Información inédita
- Herrera S.M.E. y Brito A.M., 1990**, Estudio Estratigráfico-Sedimentológico de los Lechos Rojos en el Área de Valle Nacional, Oaxaca. Proyecto C-3048. Instituto mexicano del Petróleo. Información inédita
- Herrera S.M.E. y Villaseñor R.F., 1991**, Integración de los Lechos Rojos del Mesozoico en el Sureste de México. Proyecto CAO-3517. Instituto Mexicano del Petróleo. Información inédita.
- Herrera S.M.E, Araujo M.J. y Hernández G.M., 1991**, Estudio Estratigráfico-Sedimentológico del Cretácico Inferior (Formación Cobán) en el oriente de la Sierra de Chiapas. Proyecto CAO-3056. Instituto Mexicano del Petróleo. Información inédita.
- Informe del Pozo Cambac-1**. Zona Sureste. Pemex. Informe inédito
- Informe final del Pozo Catedral-1**. Zona Sureste. Pemex. Informe inédito
- Informe final del Pozo Chintul-1**. Zona Sureste. Pemex. Informe inédito
- Informe del Pozo Chirimoyo-1**. Zona Sureste. Pemex. Informe inédito
- Informe del Pozo Chirimoyo-3**. Zona Sureste. Pemex. Informe inédito
- Informe del Pozo Chirimoyo-65**. Zona Sureste. Pemex. Informe inédito
- Informe final del Pozo Nicapa-1**. Zona Sureste. Pemex. Informe inédito
- Informe final del Pozo Muspac-1**. Zona Sureste. Pemex. Informe inédito

- Informe del Pozo Muspac-41.** Zona Sureste. Pemex. Informe inédito
- Informe final del Pozo Ostuacán-1.** Zona Sureste. Pemex. Informe inédito
- Informe del Pozo Unión-3.** Zona Sureste. Pemex. Informe inédito
- Klemme H.D., 1980,** Types of petroliferous basins, in Treatise of petroleum geology, Reprint Series No 1. AAPG, 1987. p.87-101
- Mazzullo S.J. y Harris P.M., 1992.** Mesogenetic dissolution: its role in porosity development in carbonate reservoirs. AAPG Bull. V.76, N.5, p.607-620.
- Meneses R.J., Gutiérrez M.I. y Gómez Ch.J., 1987,** Prospecto Sierra de Chiapas. IG-1031, Zona Sur. Pemex. Informe inédito.
- Meneses R.J., 1987,** Marco tectónico y paleogeografía del Triásico Tardío-Jurásico en el sureste de México. Bol. AMGP. Vol. XXXIX. Num.2 p. 3- 69
- Peters K.E., 1986,** Guidelines for Evaluating Petroleum Source Rock Using Programmed Pyrolysis. AAPG Bull. V.70. No. 3 p.318-329.
- Peters K.E. y Cassa M.R., 1992,** Geoquímica aplicada a las rocas generadoras (traducción por José A. Cuevas L.) en: AAPG Memoir 60 The Petroleum System-from Source to Trap, Edited by L. Magoon and W.G. Dow. 654p.
- Pindell J.L, Cande S.C., Pitman III W.C., Rowley D.B., Dewey J.F., Labrecque J. y Haxby W., 1988,** A plate-kinematic framework for models of Caribbean evolution. Tectonophysics, 155, pp. 27-48
- Quezada M. J. M. 1990,** El Cretácico Medio-Superior-Terciario Inferior en la Sierra de Chiapas. Bol AMGP. Vol. XXXIX Num. 1 p. 3-97.
- Radke B.M. y Mathis R.L., 1980,** On the formation and occurrence of saddle dolomite. Journal of Sedimentary Petrology. Vol.50, N.4 p. 1149-1168.
- Raisz E., 1959,** Landforms of Mexico. Cambridge, Mass.
- Read J.F., 1985,** Carbonate platform facies models. AAPG Bull. V.69, N.1 p. 1-21.
- Rodríguez L. F., 1983,** Prospecto Reforma Occidental, etapa Paredón-Sunuapa. Zona Sureste. Pemex. Informe inédito.
- Rodríguez L. F., 1984,** Prospecto Artesa-Mundo Nuevo. Zona Sureste. Pemex. Informe inédito.
- Rodríguez L. F., 1993,** Estudio de simulación integral del campo Muspac (Informe petrográfico de las muestras de canal y núcleos de los pozos Muspac, Chirimoyo y Catedral) Región Sur. Pemex. Información inédita.
- Ross M.I. y Scotese C.R., 1988,** A hierarchical tectonic model of the Gulf of Mexico and Caribbean region. Tectonophysics, 155, pp.139-168
- Salazar M.G., 1984,** Estudio bioestratigráfico del Cretácico-Paleoceno en el Prospecto Caimba. Proyecto C-5004. Instituto Mexicano del petróleo. Informe inédito.
- Salmerón U. P., 1985,** Estudio bioestratigráfico del Cretácico-Paleoceno en el Prospecto Caimba II (area oriente). Proyecto C-5004. Instituto Mexicano del Petróleo. Informe inédito.
- Scotese C.R., Cahagan L.M. y Larson R.L., 1988,** Plate tectonic reconstructions of the Cretaceous and Cenozoic ocean basins. Tectonophysics, 155, pp. 27-48.
- Sosa P.A., Medrano R.L., Clara V.L. y Ramírez G.F. 1994,** Mapa de espesores netos generadores de las rocas del Tithoniano. Gerencia de Exploración

Región Sur, Subgerencia de Operación Geológica, Suptcia. de Geoquímica. Pemex. Información inédita.

Tucker M.E y Wright V.P., 1990, Carbonate sedimentology. Blackwell Scientific Publications. 482 p.

Ulloa L.A, 1992, Caracterización inicial y reevaluación de reservas del Campo Catedral. Región Sur. Pemex. Informe inédito.

Varela S. M., 1987, Prospecto estratigráfico-sedimentológico Agave-Gaucho. Zona Sureste. Pemex. Informe inédito.

Vera O.M. y Torres R.V., 1987, Diagénesis de carbonatos. Primera edición D-74. DEPMI-UNAM. 229 p.

Western Atlas International, 1994, Integrated reservoir study Campo Catedral. Pemex. Informe inédito.

Wilson J.L., 1975, Carbonate facies in geologic history. Springer-Verlag. 409 p.

RELACIÓN DE ILUSTRACIONES

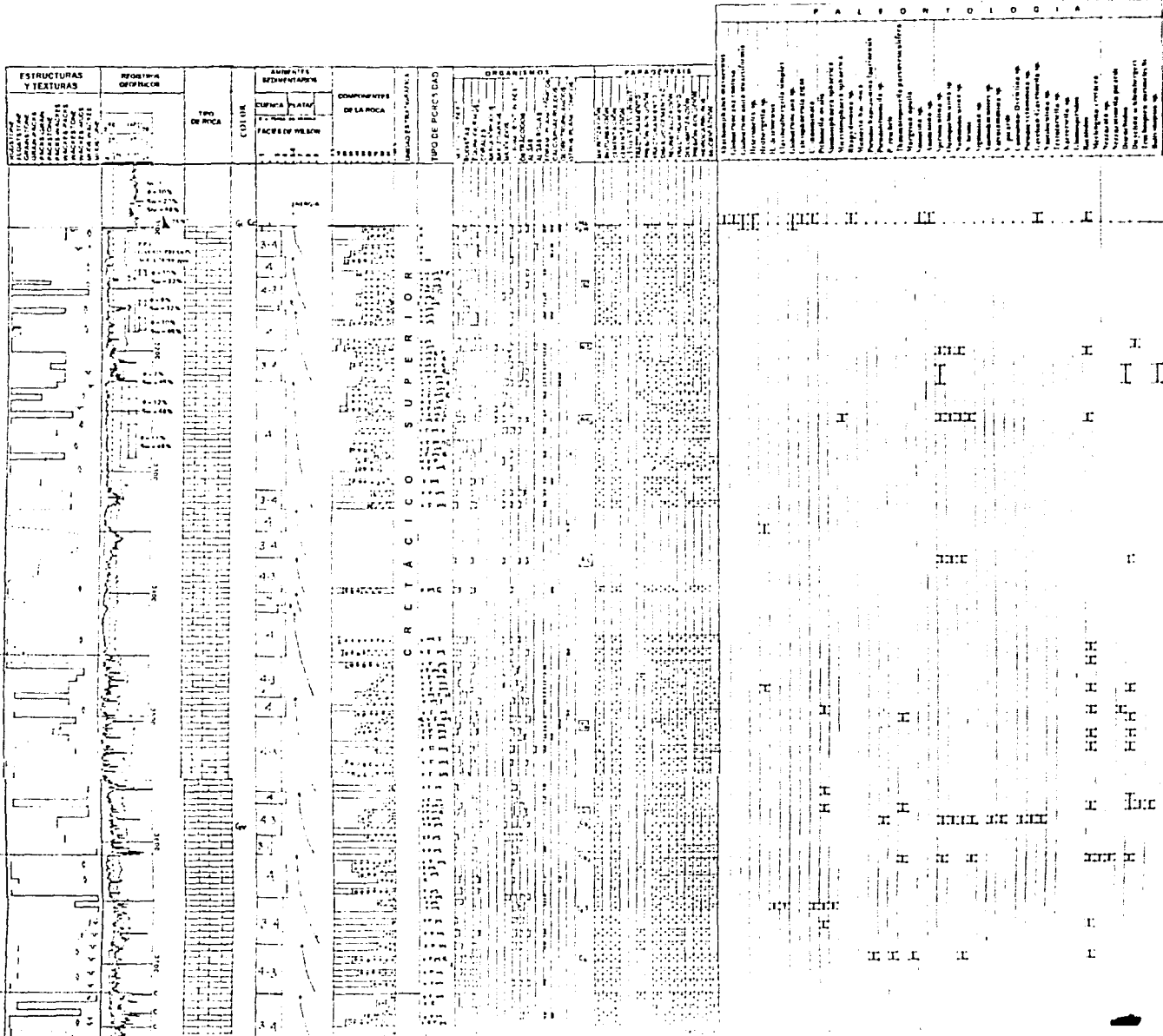
	Página
FIGURA 1.- Mapa de Localización	2
FIGURA 2.- Modelo de Cinturones de Facies Estándar de Wilson	7
FIGURA 3.- Simbología Utilizada en las Columnas Estratigráficas	8
FIGURA 4.- Tipos de Cuencas Petrolíferas	10
FIGURA 5.- Tabla de Correlación Estratigráfica	11
FIGURA 6.- Mapa Estructural Regional	14
FIGURA 7.- Plataforma Artesa-Mundo Nuevo para la Época Cretácica Temprana	16
FIGURA 8.- Plataforma Artesa-Mundo Nuevo para la Época Cretácica Media	17
FIGURA 9.- Plataforma Artesa-Mundo Nuevo para la Época Cretácica Tardía	19
FIGURA 10.- Unidades Estratigráficas para el Mesozoico en el Área Chirimoyo-Muspac-Catedral	22
FIGURA 11.- Tabla de Pozos del Área Estudiada	23
FIGURA 12.- Columna Estratigráfica del Pozo Nicapa-1	Anexo A
FIGURA 13.- Columna Estratigráfica del Pozo Muspac-41	Anexo A
FIGURA 14.- Columna Estratigráfica del Pozo Cambac-1	Anexo A
FIGURA 15.- Columna Estratigráfica del Pozo Unión-3	Anexo A
FIGURA 16.- Columna Estratigráfica del Pozo Caimba-12	Anexo A
FIGURA 17.- Columna Estratigráfica del Pozo Catedral-1	Anexo A
FIGURA 18.- Columna Estratigráfica del Pozo Muspac-1	Anexo A
FIGURA 19.- Columna Estratigráfica del Pozo Chirimoyo-1	Anexo A
FIGURA 20.- Columna Estratigráfica del Pozo Chirimoyo-3	Anexo A
FIGURA 21.- Columna Estratigráfica del Pozo Chirimoyo-65	Anexo A
FIGURA 22.- Columna Estratigráfica del Pozo Chintul-1	Anexo A
FIGURA 23.- Columna Estratigráfica del Pozo Ostucacn-1	Anexo A
FIGURA 24.- Correlación Estratigráfica A-A'	Anexo A
FIGURA 25.- Correlación Estratigráfica B-B'	Anexo A
FIGURA 26.- Correlación Estratigráfica C-C'	Anexo A
FIGURA 27.- Correlación Estratigráfica D-D'	Anexo A
FIGURA 28.- Mapa de Distribución Actual de Facies y Paleoambientes de la Serie Cretácica Inferior (Parte baja)	49
FIGURA 29.- Mapa de Distribución Actual de Facies y Paleoambientes de la Serie Cretácica Inferior (Parte alta)	50
FIGURA 30.- Mapa de Distribución Actual de Facies y Paleoambientes de la Serie Cretácica Media (Parte baja)	51
FIGURA 31.- Mapa de Distribución Actual de Facies y Paleoambientes de la Serie Cretácica Media (Parte alta)	52
FIGURA 32.- Mapa de Distribución Actual de Facies y Paleoambientes de la Serie Cretácica Superior (Parte baja)	53
FIGURA 33.- Mapa de Distribución Actual de Facies y Paleoambientes de la Serie Cretácica Superior (Parte alta)	54
FIGURA 34.- Mapa de Isopacas de la Serie Cretácica Inferior (Parte alta)	55
FIGURA 35.- Mapa de Isopacas de la Serie Cretácica Media (Parte baja)	56
FIGURA 36.- Mapa de Isopacas de la Serie Cretácica Media (Parte alta)	57
FIGURA 37.- Mapa de Isopacas de la Serie Cretácica Superior (Parte baja)	58
FIGURA 38.- Mapa de Isopacas de la Serie Cretácica Superior (Parte alta)	59
FIGURA 39.- Mapa de Configuración de la Cima de la Serie Cretácica Inferior (Parte baja)	60
FIGURA 40.- Mapa de Configuración de la Cima de la Serie Cretácica Inferior (Parte alta)	61
FIGURA 41.- Mapa de Configuración de la Cima de la Serie Cretácica Media (Parte baja)	62

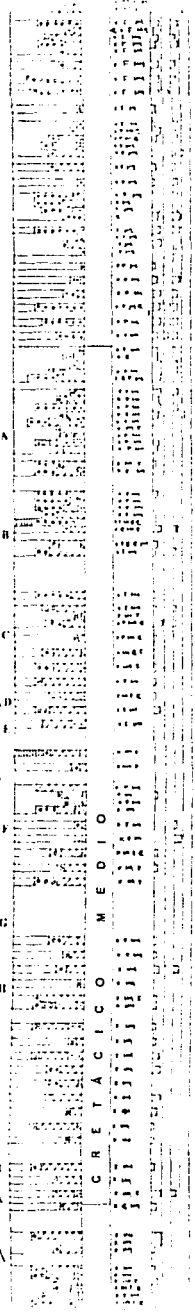
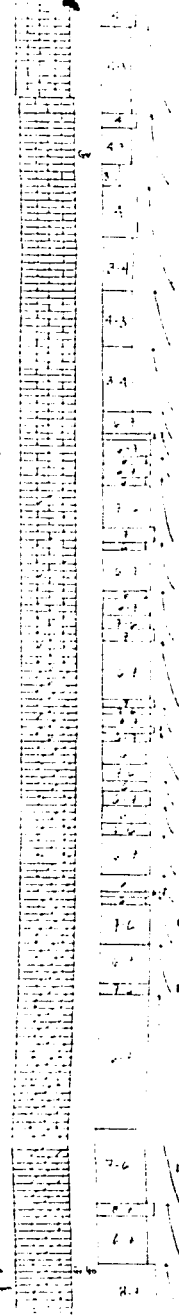
FIGURA 42.- Mapa de Configuración del la Cima de la Serie Cretácica Media (Parte alta)	63
FIGURA 43.- Mapa de Configuración de la Cima de la Serie Cretácica Superior (Parte baja)	64
FIGURA 44.- Mapa de Configuración de la Cima de la Serie Cretácica Superior (Parte alta)	65
FIGURA 45.- Modelo Evolutivo de Subsidiencia Tectónico-Sedimentaria	71
FIGURA 46.- Modelo Sedimentológico para la Época Cretácica Temprana	73
FIGURA 47.- Modelo Sedimentológico para la Época Cretácica Media	74
FIGURA 48.- Modelo Sedimentológico para la Época Cretácica Tardía	76
FIGURA 49.- Esquema de Ambientes Diagenéticos	85
FIGURA 50.- Etapas Diagenéticas del Área Estudiada	87
FIGURA 51.- Mapa de tendencias del Espesor Bruto de las rocas del Piso Tithoniano	89
FIGURA 52.- Mapa de tendencias de Carbono Orgánico Total Residual obtenidas de Pirólisis de muestras de rocas del Piso Tithoniano	90
FIGURA 53.- Tabla de Parámetros Geoquímicos (Peters, 1992)	91
FIGURA 54.- Mapa de tendencias de Espesor Neto Generador de las rocas del Piso Tithoniano	92
FIGURA 55.- Mapa de tendencias de S2 Residual (Hidrocarburos Potenciales) obtenidas de Pirólisis de muestras de rocas del Piso Tithoniano	94
FIGURA 56.- Mapa de tendencias de Tmax. (Temperatura Máxima de Pirólisis) obtenidas de muestras de rocas del Piso Tithoniano	95
FIGURA 57.- Tabla de datos petrofísicos, pruebas de producción y datos de cálculo de registros geofísicos	98-100
FIGURA 58.- Mapa Estructural del área estudiada	102
FIGURA 59.- Mapa de Gradiente Geotérmico actual °C/Km	103
FIGURA 60.- Sistema Petrolífero Hipotético de alta impedancia y verticalmente drenado	105
FIGURA 61.- Carta de Eventos del área estudiada	107
FIGURA 62.- Mapa de Densidad (°API) de aceites generados por las rocas del Piso Tithoniano	108

ANEXO A

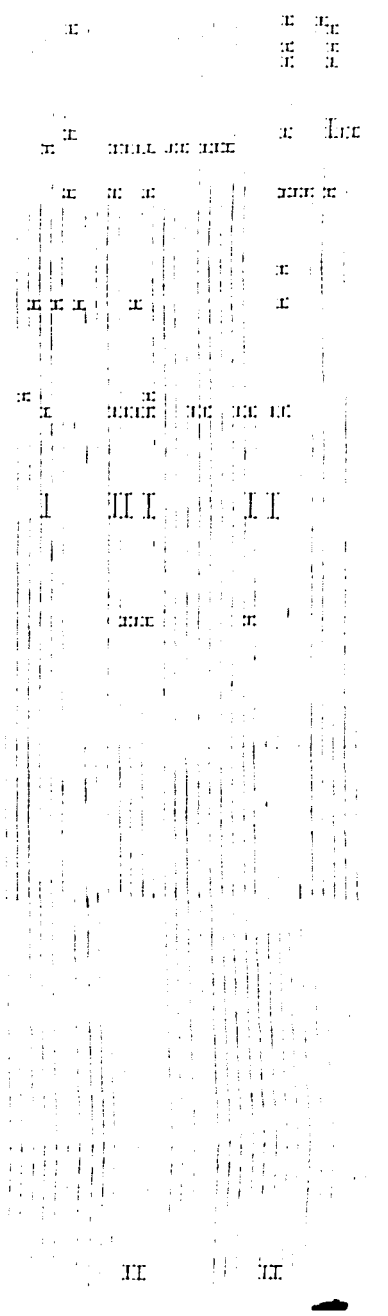
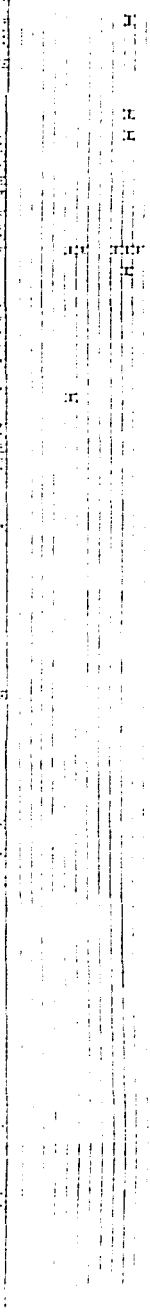
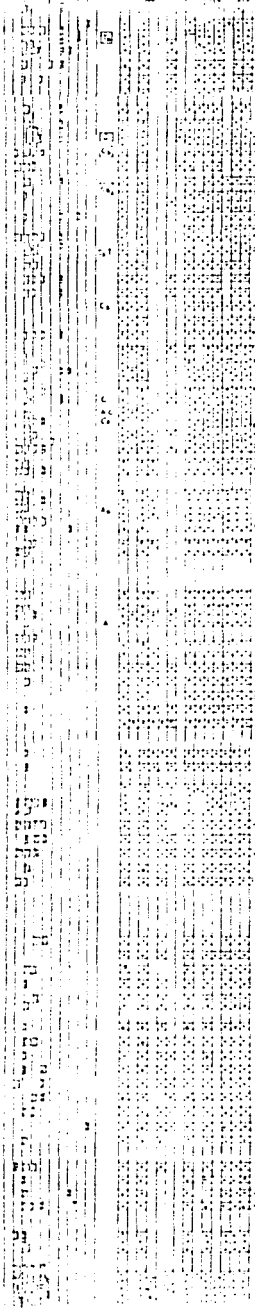
(COLUMNAS Y CORRELACIONES
ESTRATIGRAFICAS)

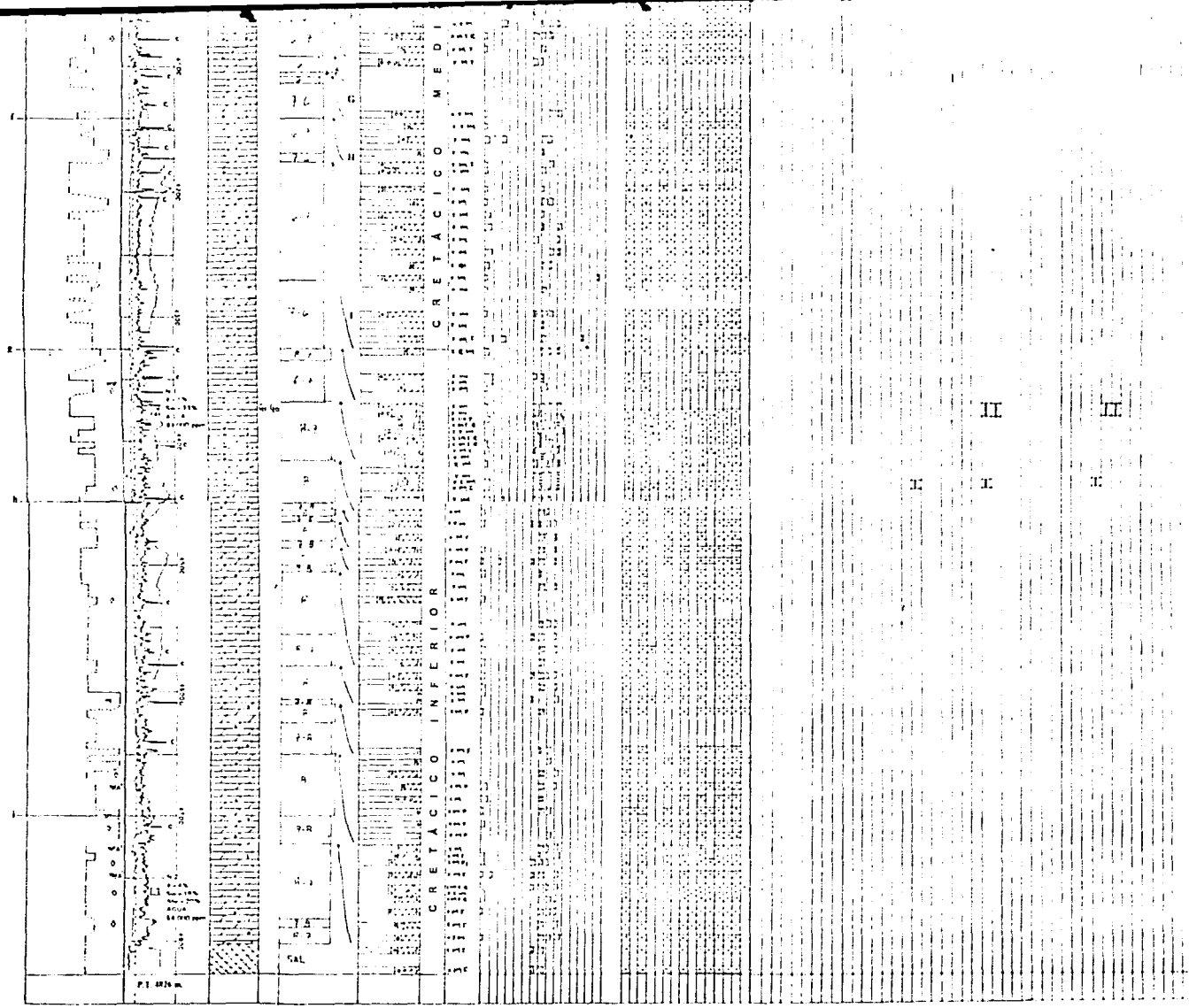
COLUMNA ESTRATIGRÁFICA POZO NICAPA-1





CRETACICO MEDIO

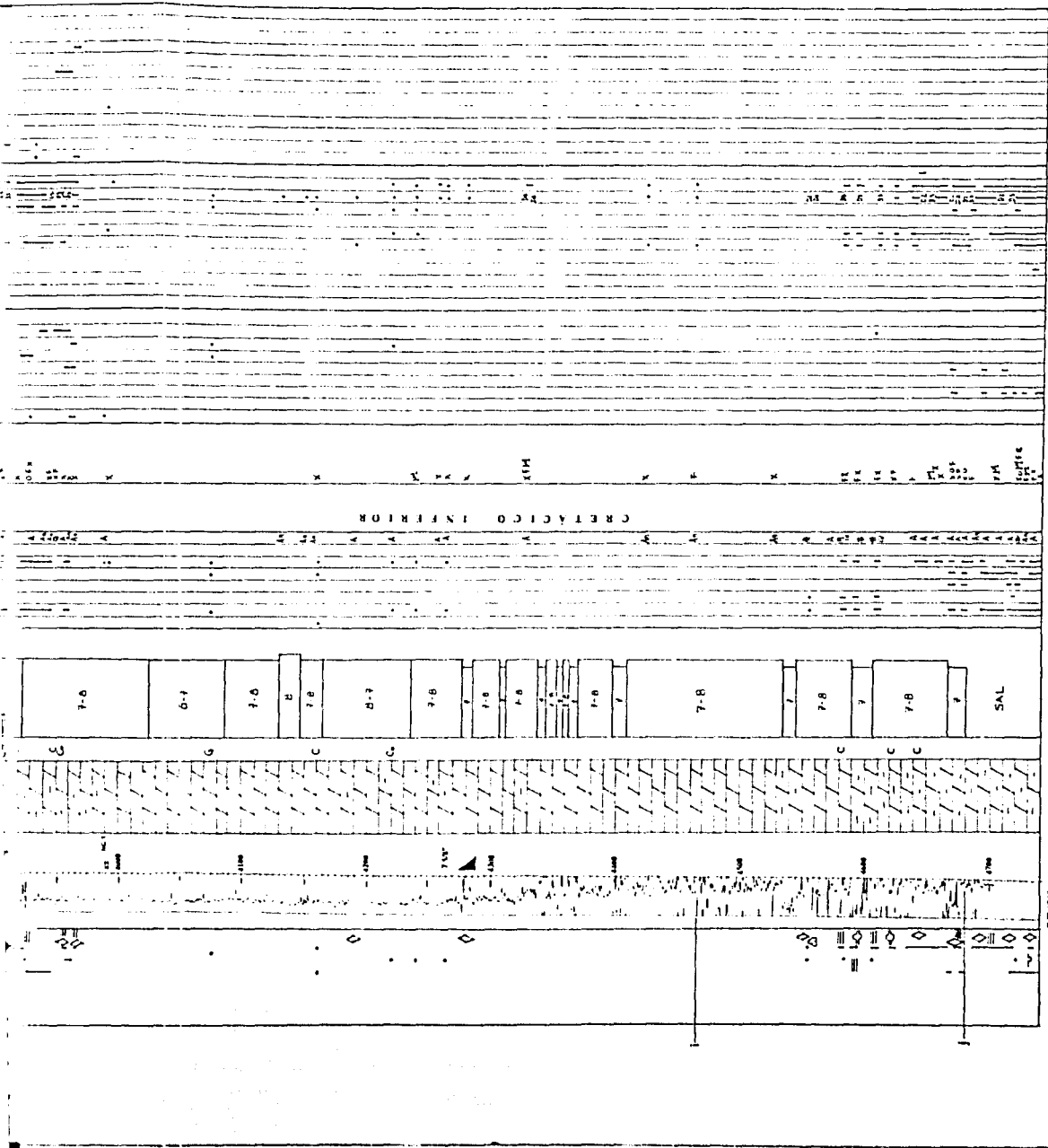




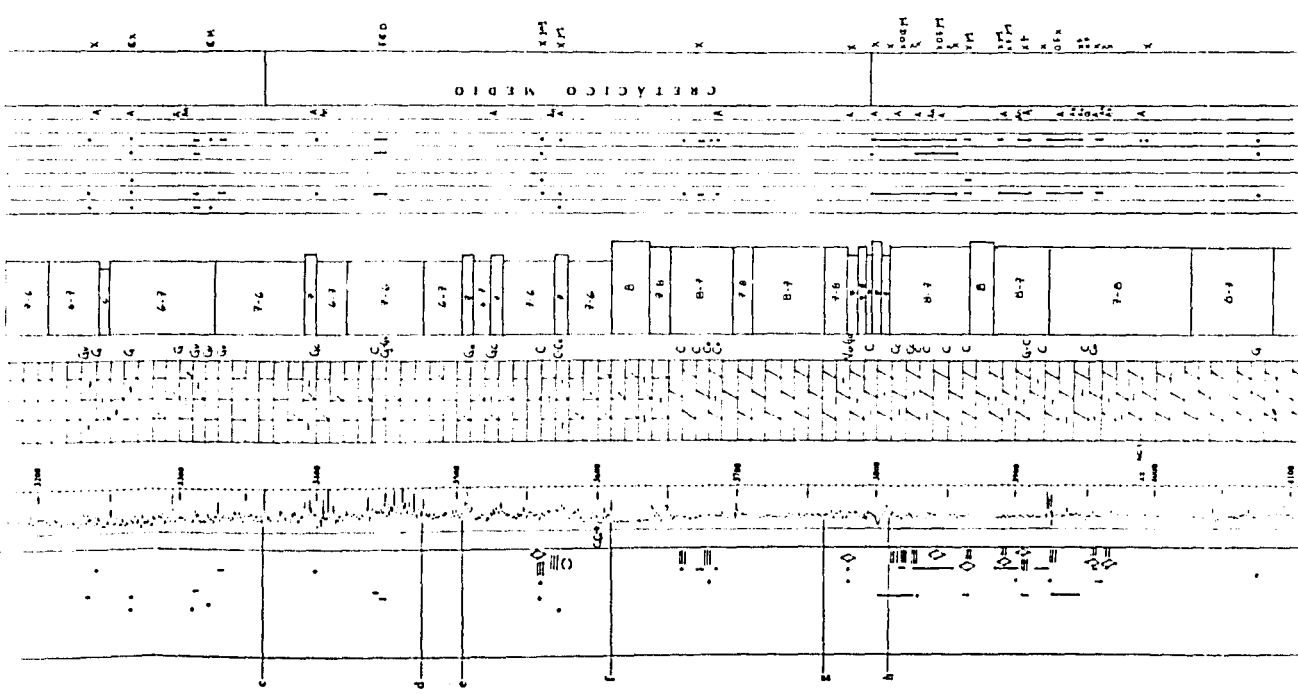
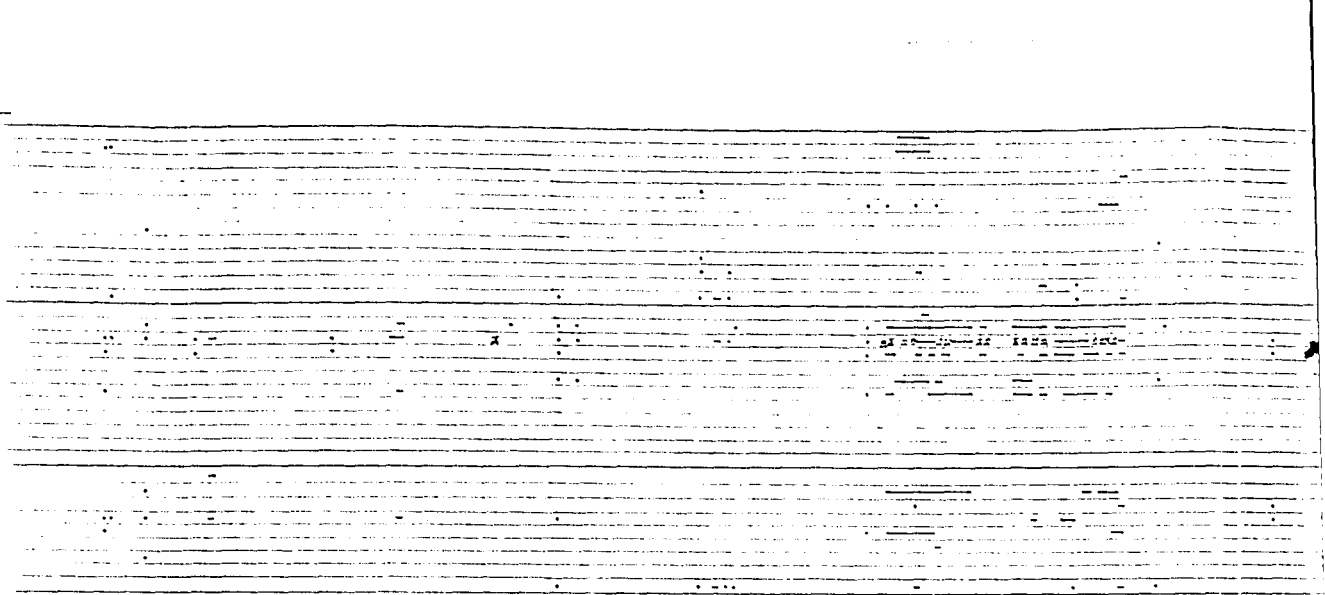
FALLA DE OLINDO

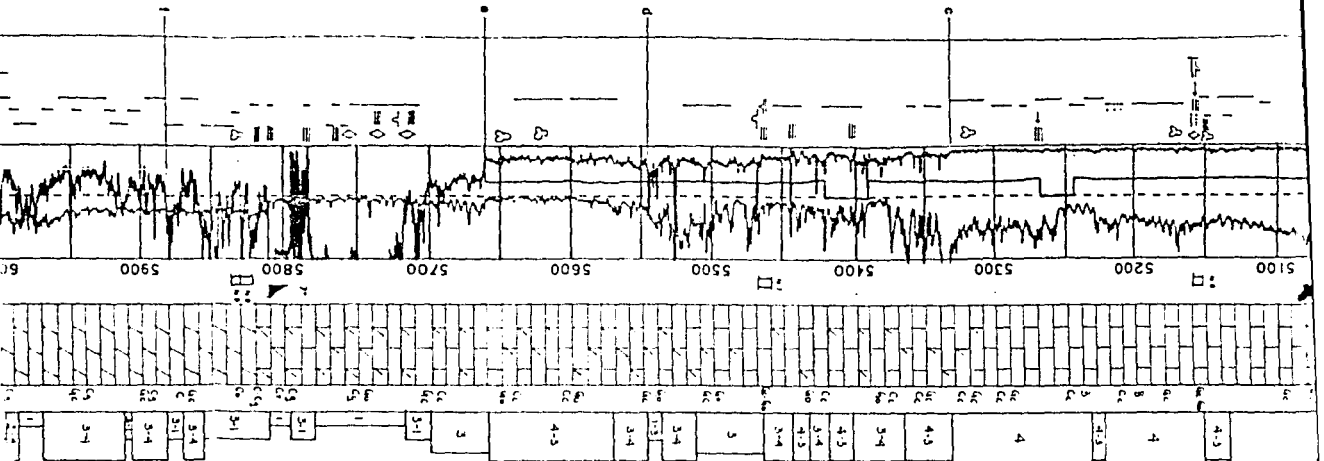
AUTOR CARLOS WILLIAMS R

FIGURA 12



FALCA DE ORIGEN

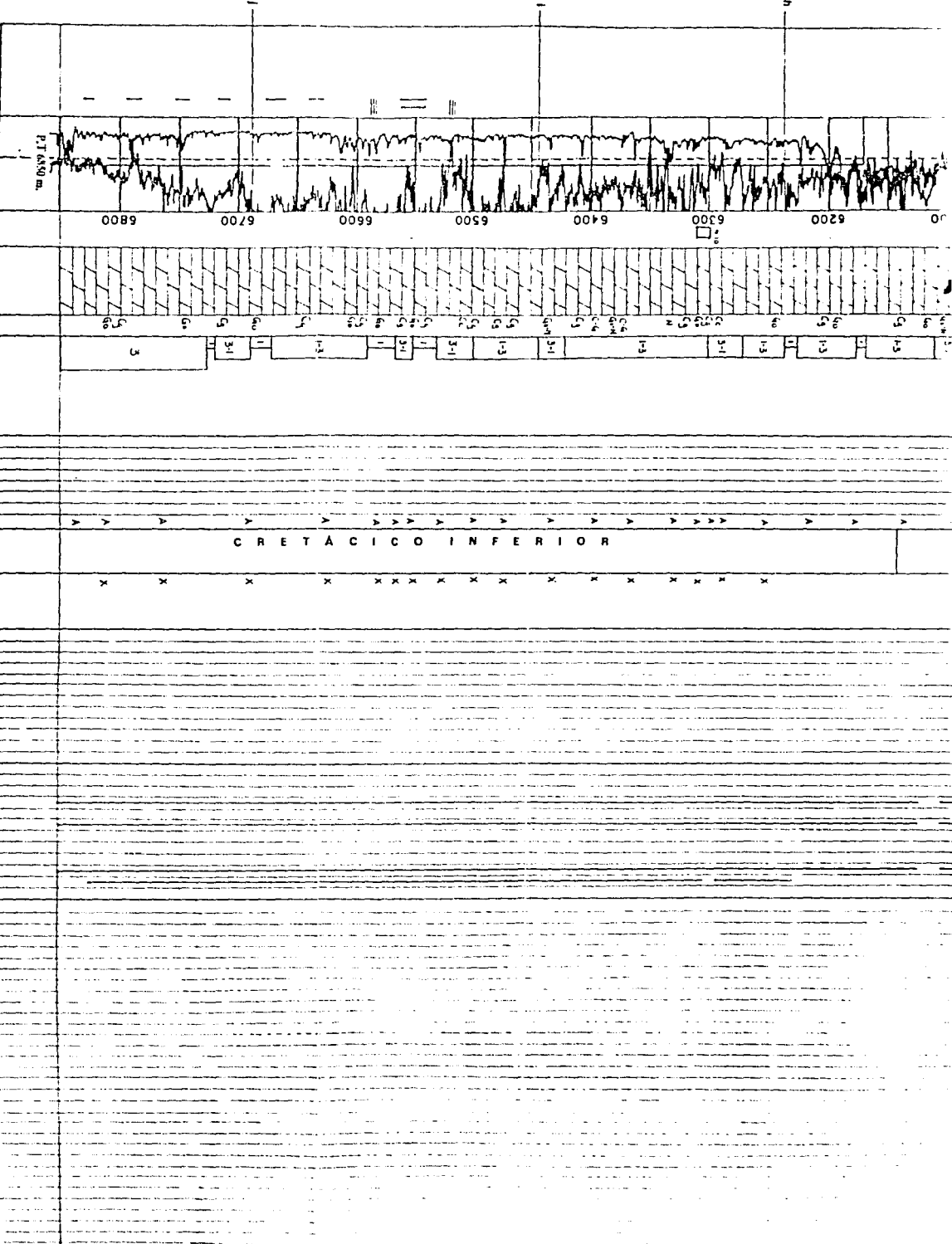




CRETÁCICO MEDIO

CR E

10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1

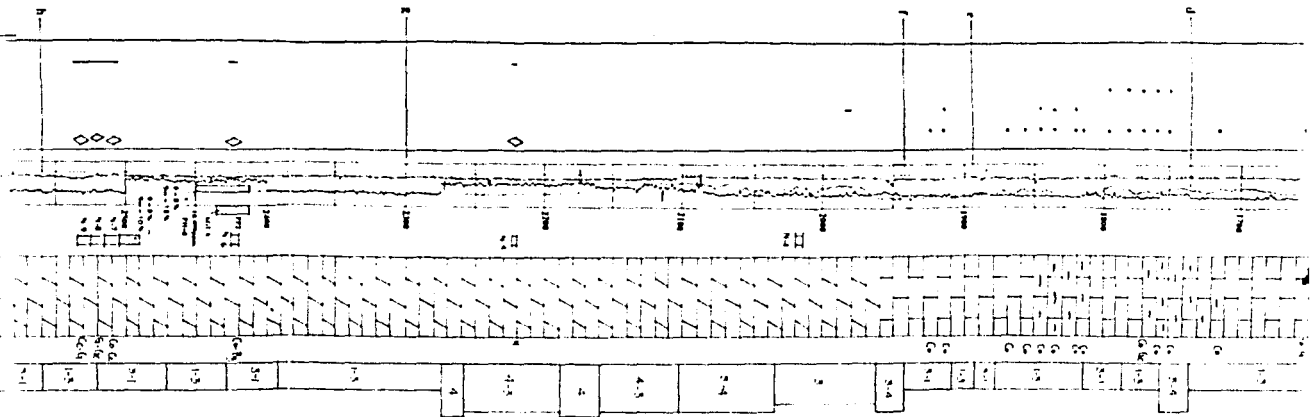


AUTOR: CARLOS WILLIAMS R.

FIGURA 1

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA POZO UNION-3

ESTRUCTURAS Y TEXTURAS	REGISTROS GEOFÍSICOS	TIPO DE ROCA	AMBIENTES SEDIMENTARIOS		COMPONENTES DE LA ROCA	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	TIPO DE POROSIDAD	ORGANISMOS	DIAGÉNESIS	PALEONTOLOGÍA
			CUENCA	PLATAF						
			FACIES DE WILSON							
MUDSTONE CLAYSTONE SANDSTONE MUDSTONE	GR (AP) 0 100		1		ESPATITA MICA INTERCALSTOS OXIDOS PELOIDOS BIOCCLASTOS EXOCCLASTOS GIBROS					
			2							
			3							
			4							
			5							
			6							
			7							
			8							
			9							
			10							
			11							
			12							
			13							
			14							
			15							
			16							
			17							
			18							
			19							
			20							
			21							
			22							
			23							
			24							
			25							
			26							
			27							
			28							
			29							
			30							
			31							
			32							
			33							
			34							
			35							
			36							
			37							
			38							
			39							
			40							
			41							
			42							
			43							
			44							
			45							
			46							
			47							
			48							
			49							
			50							
			51							
			52							
			53							
			54							
			55							
			56							
			57							
			58							
			59							
			60							
			61							
			62							
			63							
			64							
			65							
			66							
			67							
			68							
			69							
			70							
			71							
			72							
			73							
			74							
			75							
			76							
			77							
			78							
			79							
			80							
			81							
			82							
			83							
			84							
			85							
			86							
			87							
			88							
			89							
			90							
			91							
			92							
			93							
			94							
			95							
			96							
			97							
			98							
			99							
			100							



CRETÁCICO MEDIO

100
50
0

100
50
0

100
50
0

100
50
0

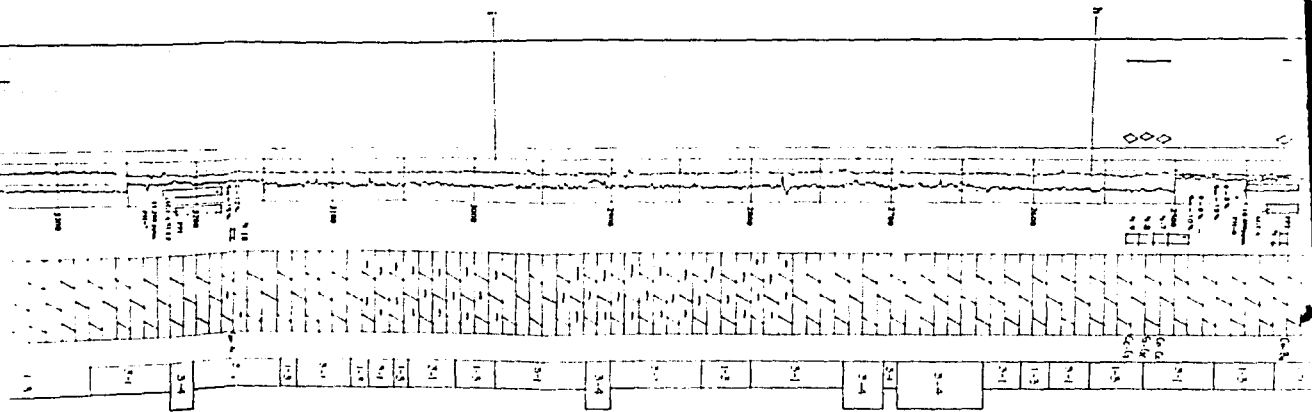
100
50
0

100
50
0

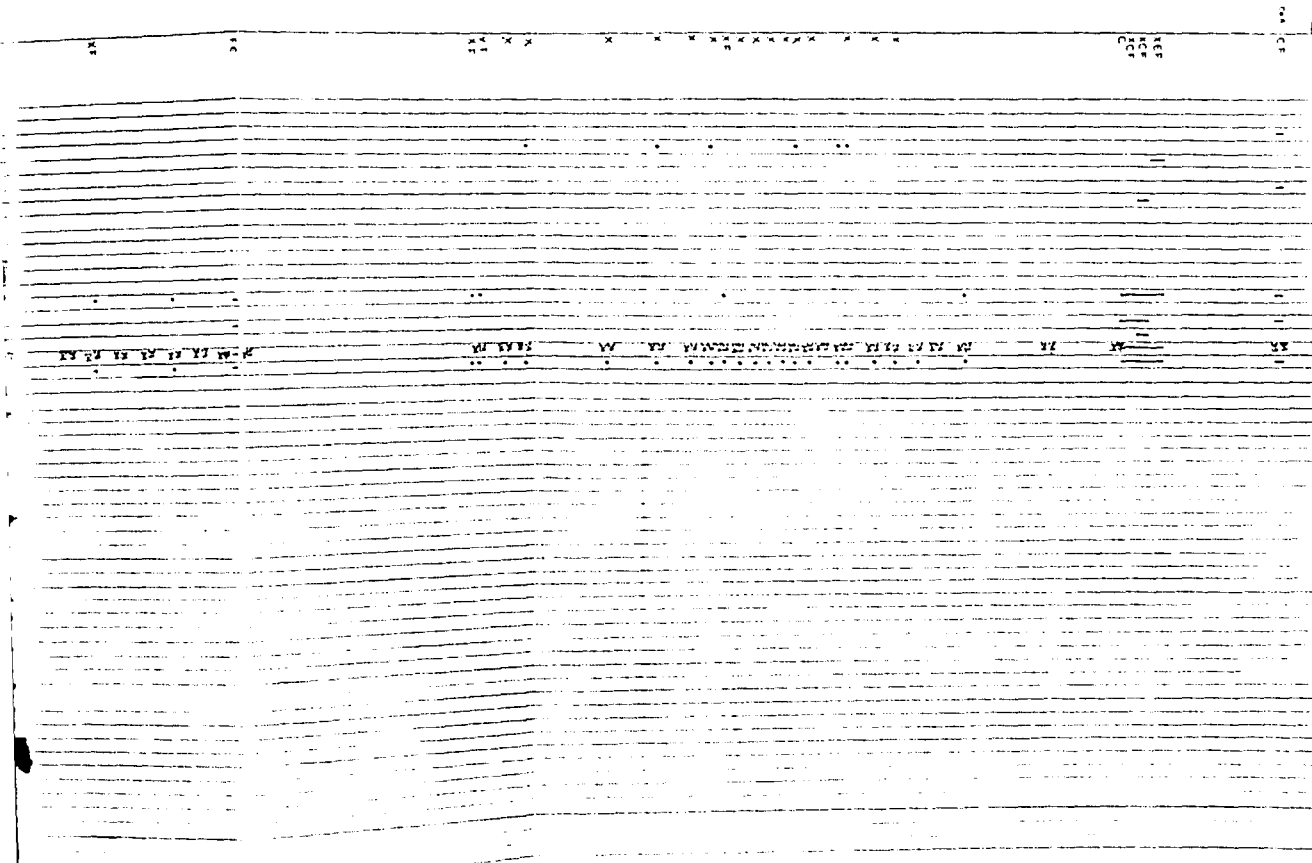
100
50
0

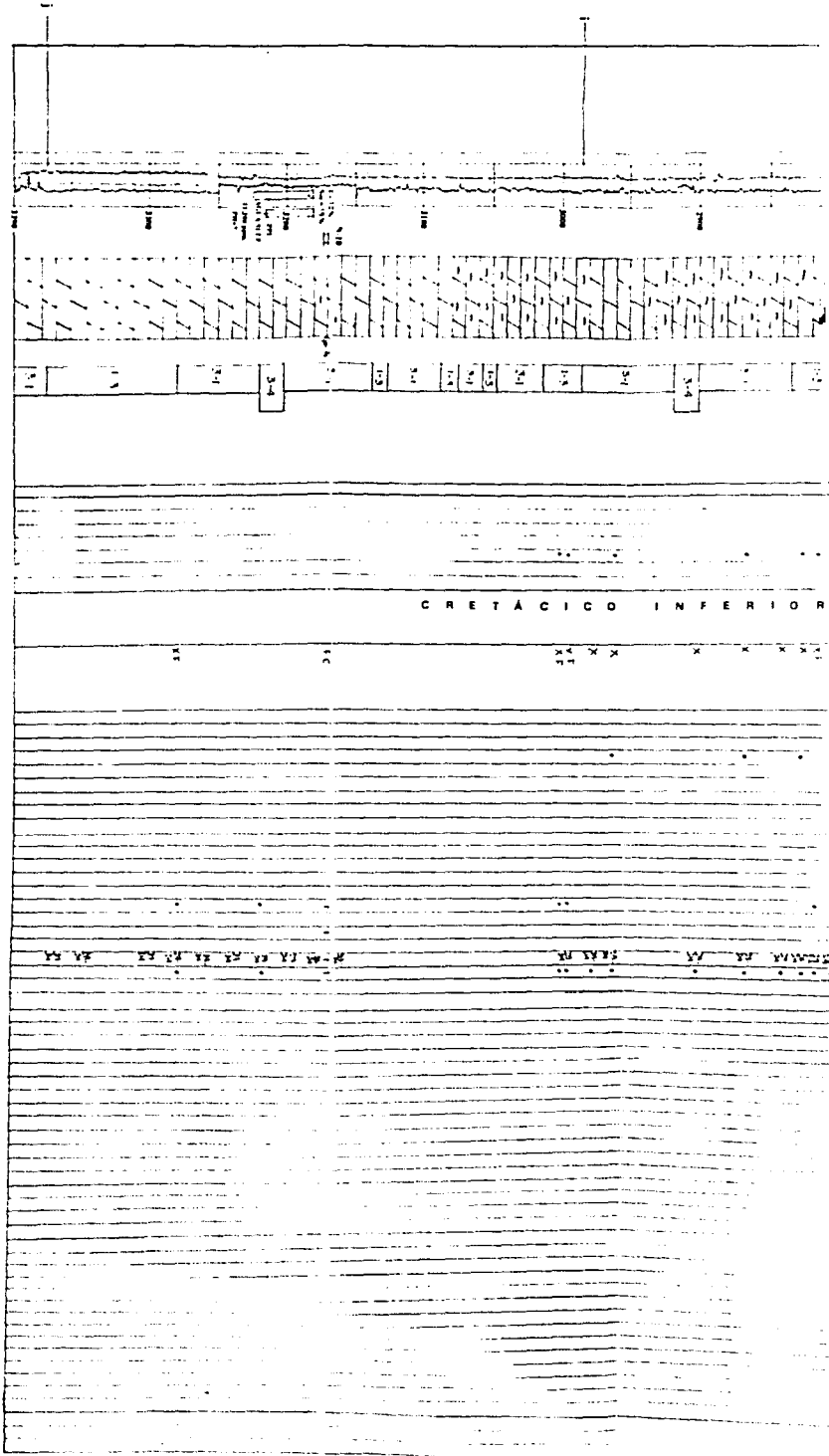
100
50
0

100
50
0



CRETÁCICO INFERIOR

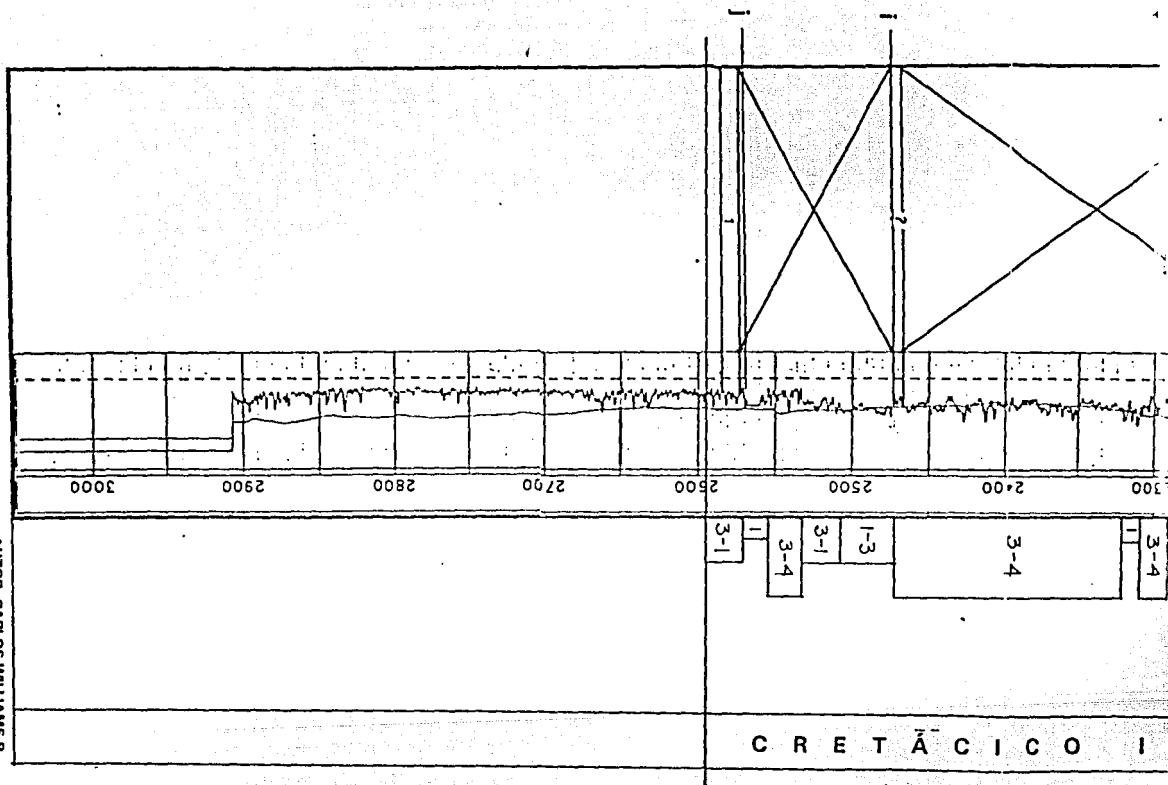




ATTOR. CARLOS WILLIAMS R.

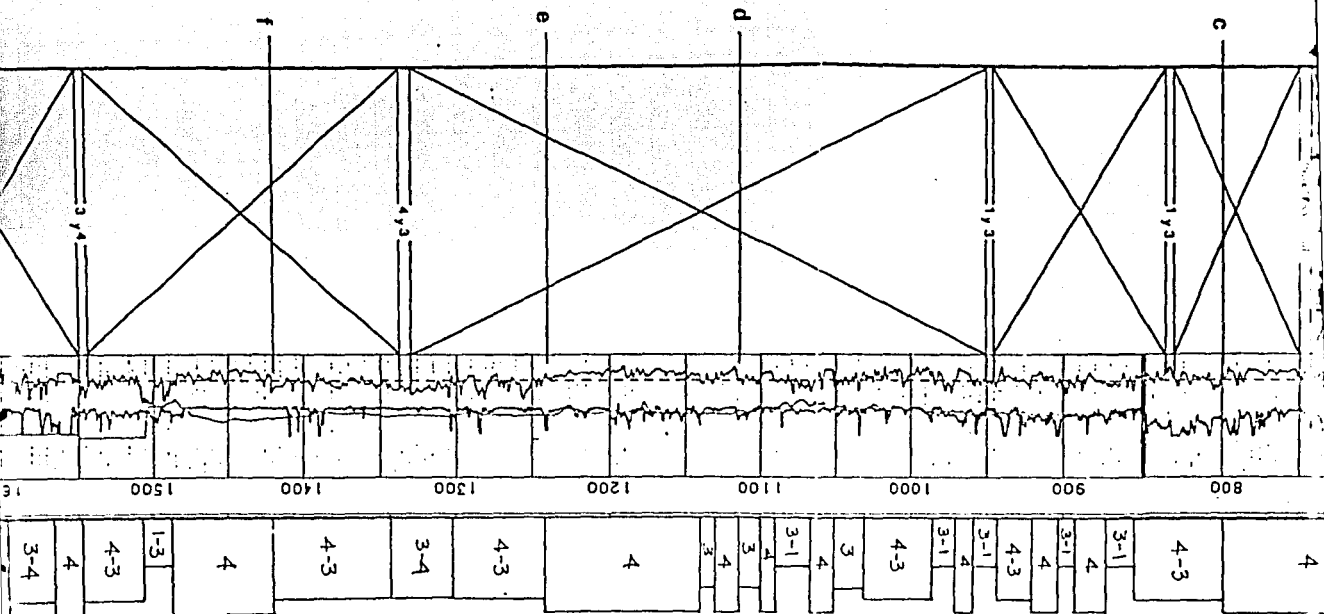
FIGURA 15A

FALTA DE ORIGEN

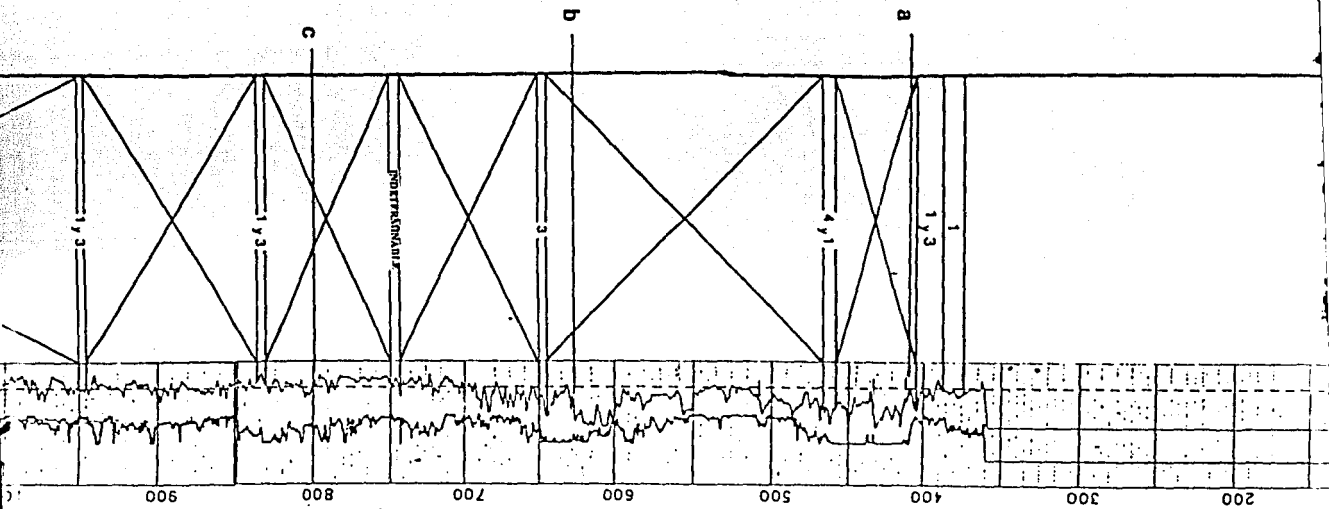


AUTOR: CARLOS WILLIAMS R.

FIGURA 16

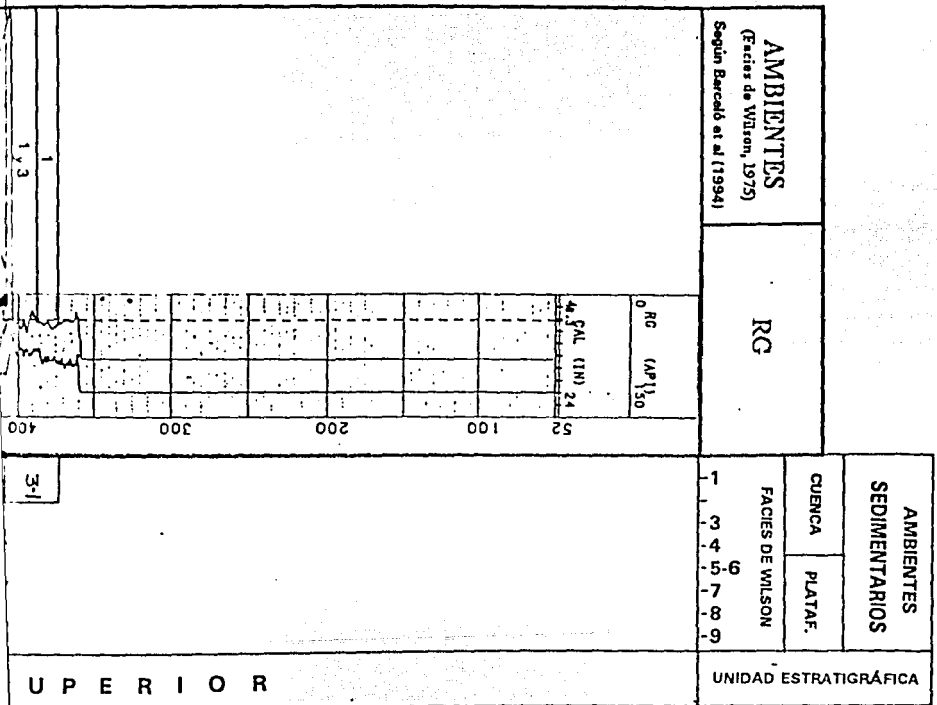


C I C O M E D I O



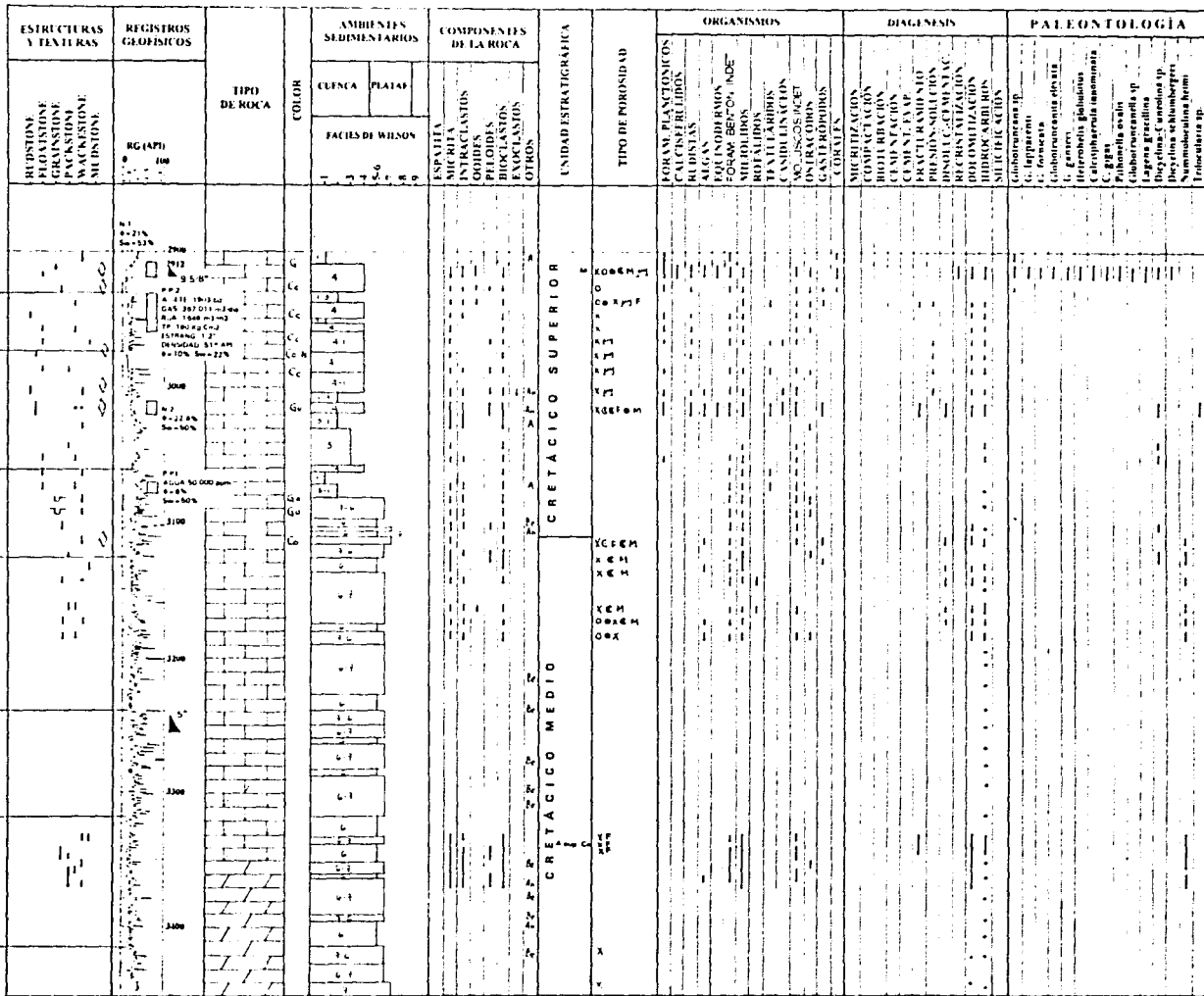
C R E T Á C I C O S U P E R I O R

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA POZO CAIMBA-12



COLUMNA ESTRATIGRÁFICA POZO MUSPAC-1

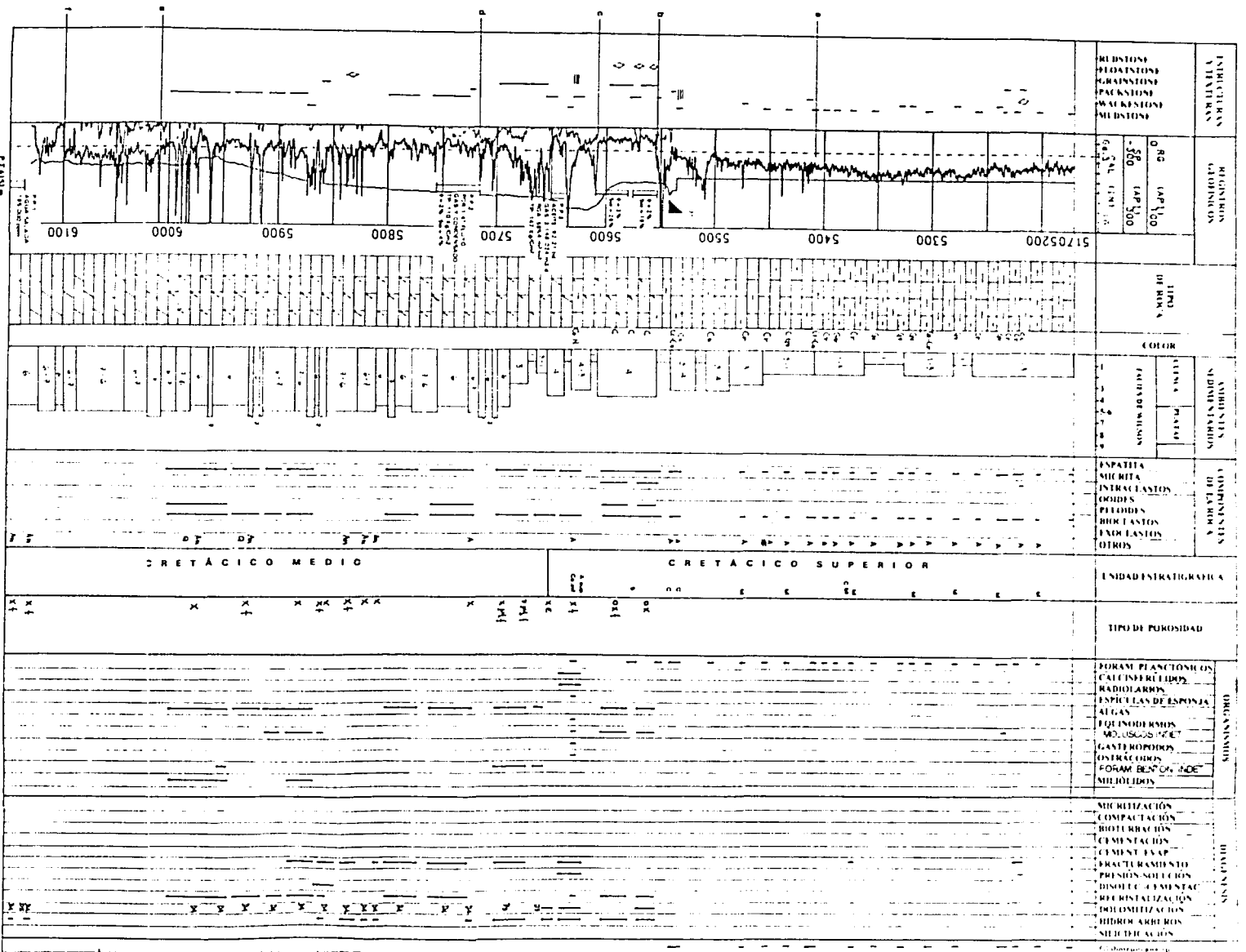
FALLA DE ORIGEN



AUTOR: CARLOS WILLIAMS R.

FIGURA 18

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA POZO CHIRINOYO-1



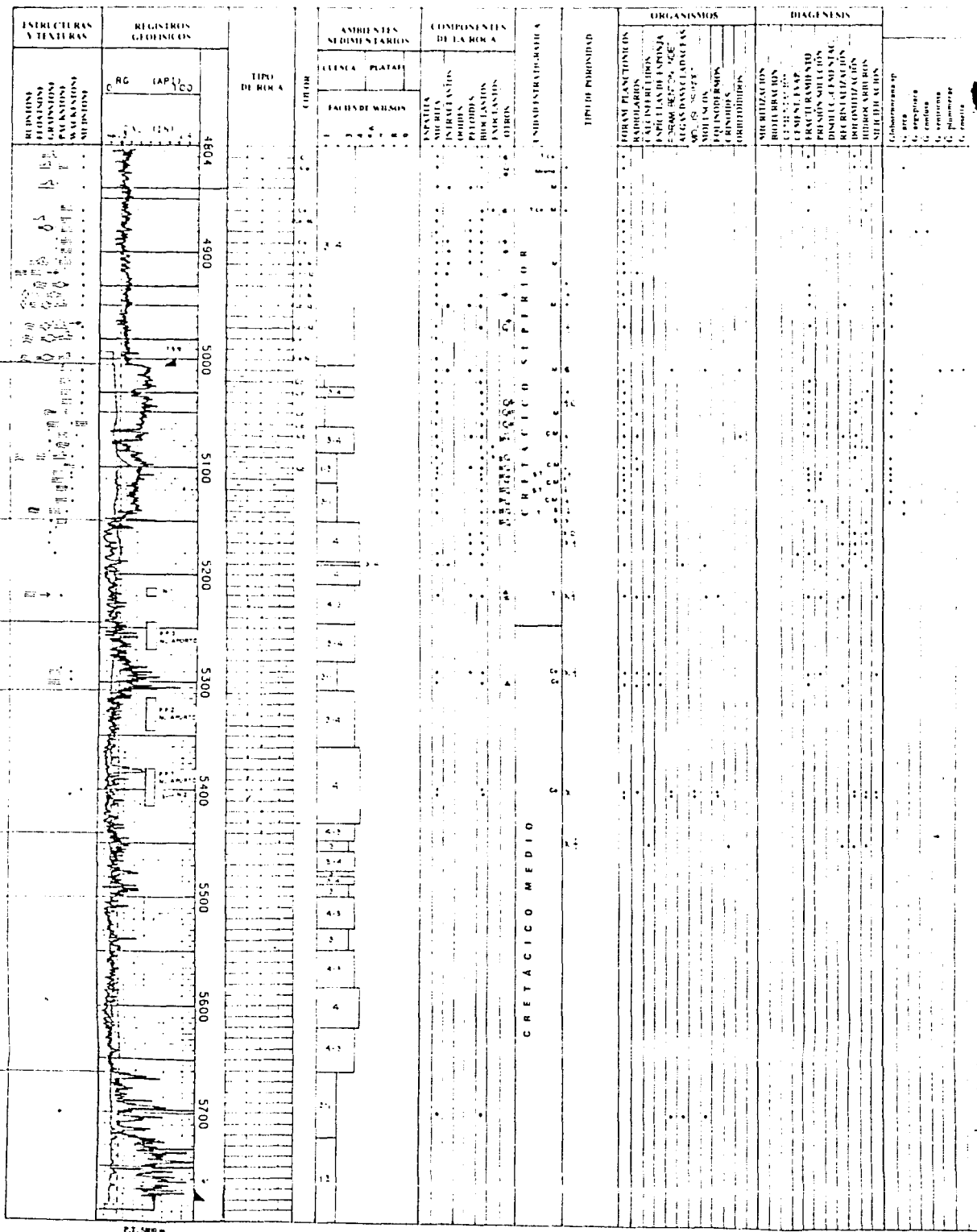
	TIPO DE POROSIDAD
	PORAM PLANCÓN (OS) CALCISPÉRICOS RADIALES FENÓCLAS DE ESPONJA ALCAS FOLIOFORMES AD. USADOS LANTROPOMOS USTACIOMOS PORAM BENTONACEO MICELIOS
	MICRITIZACIÓN COMPACTACIÓN BIOTURBACIÓN CEMENTACIÓN CEMENTACIÓN REACTIVAMIENTO PRESIÓN SOLUCIÓN DISOLUCIÓN RECRISTALIZACIÓN DOLOMITIZACIÓN HIDROCARBONOS SILICIFICACIÓN
	Chabotruscans sp C. conata C. elevata C. lapida C. hexagonus C. buch C. rutila C. galbana C. subcircularis Chabotruscans sp C. quadriformis C. conca Chabotrusculoides sp. C. exery C. praehelena C. gancraam C. bulis Haploglyptus sp H. hexamerata H. rugosa H. macrotala H. subrotata sp. H. glabula H. punctata H. mucronata Archaglyptus sp A. lina Heliothella planipes Heliothella mucronata Pithonella trevor P. ovata Nannospharta conoides N. sphaerica Grammatina harrisi Abathophalus sp A. mayranus Pseudotetartus sp

ORGANISMO

DIAGENESIS

PALAEOZOOLOGIA

COLUMNA ESTRATIGRÁFICA POZO CHIRIMOY



ORGANISMOS

DESCRIPCIONES

P A L E O N T O L O G I A

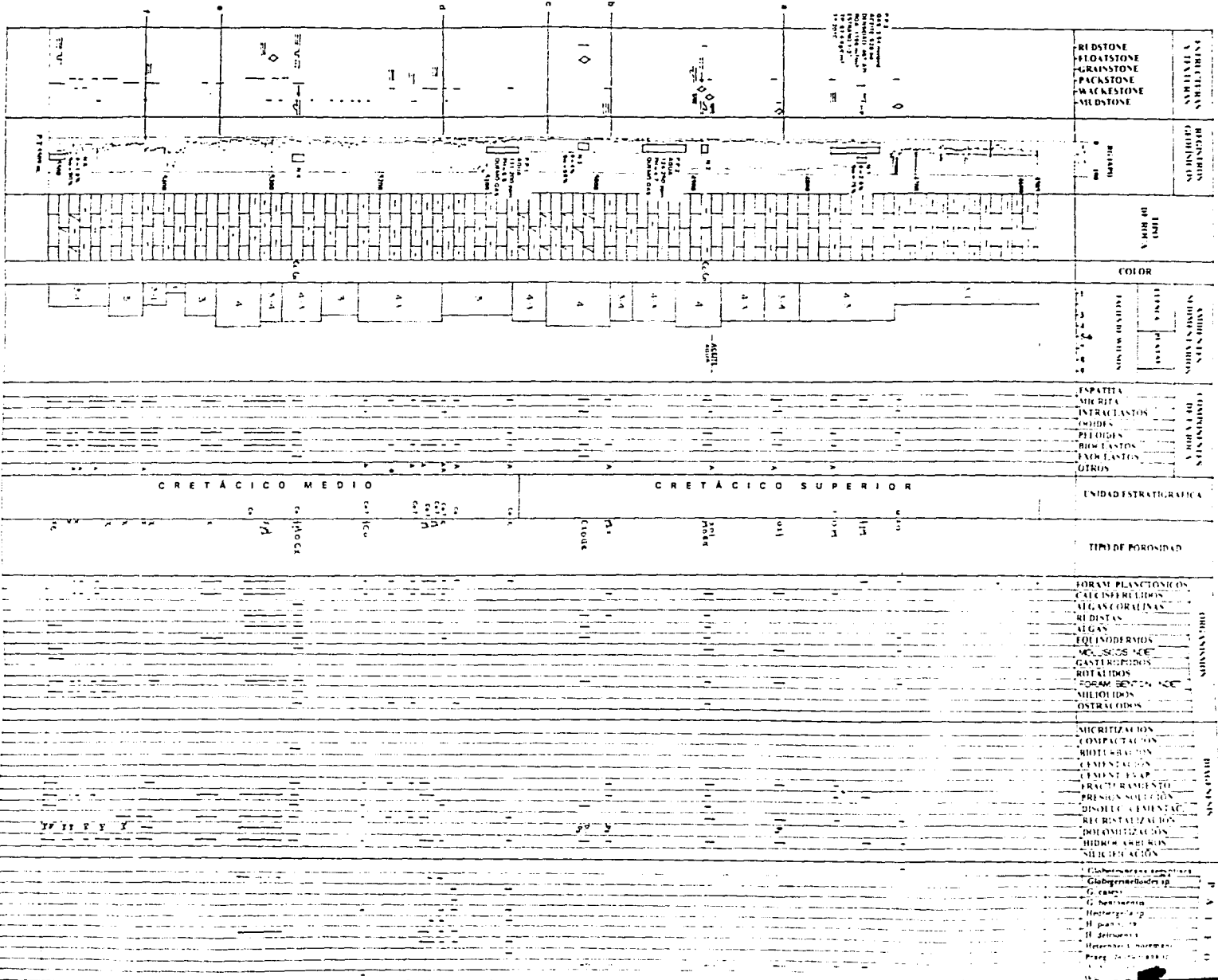
TIPO DE POROSIDAD

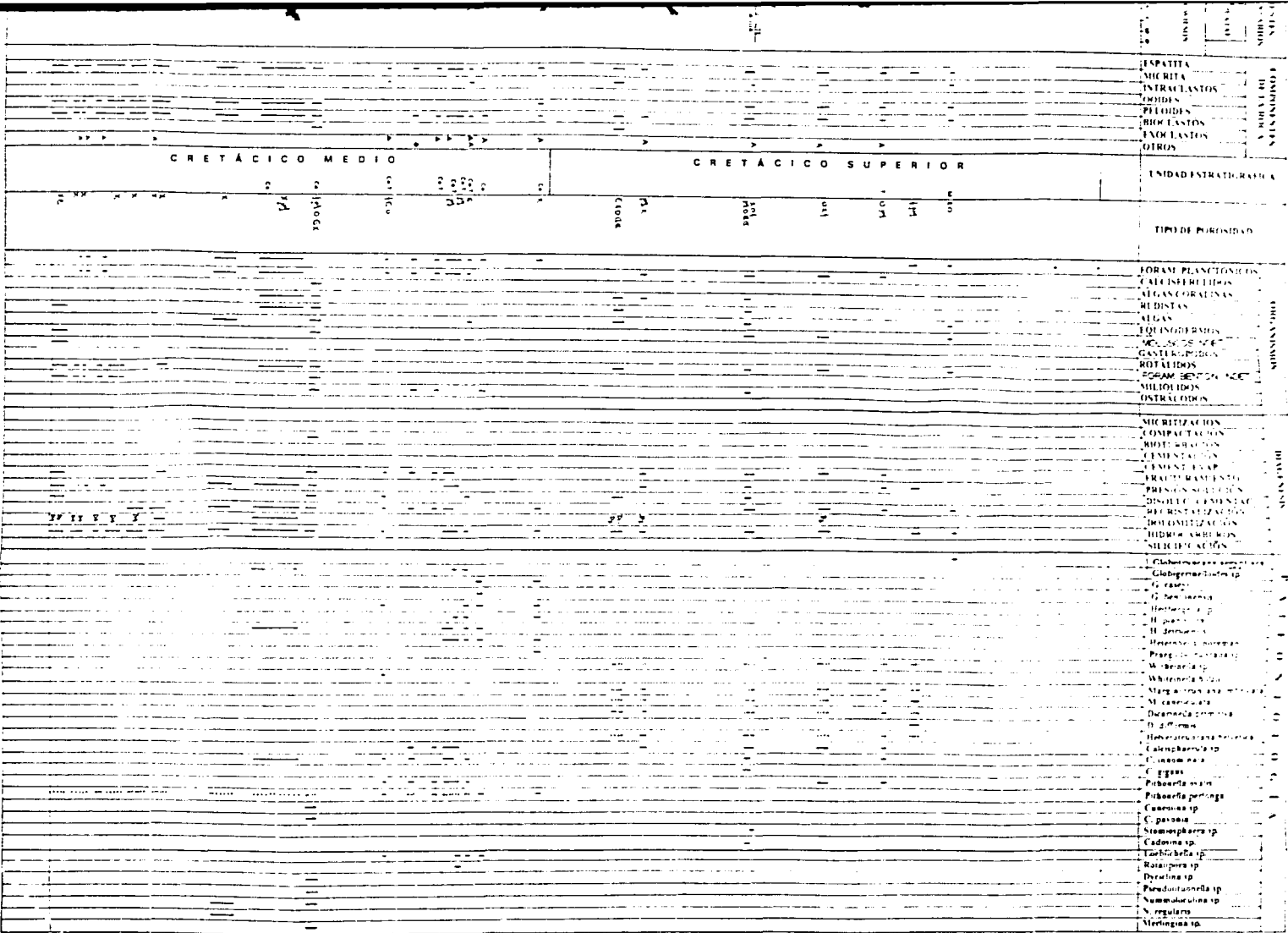
- FORAM PLANCTONICOS
- FORAM BENTONICOS
- ESPECIES DE FORAMIA
- FORAM BENTONICOS
- ALGAS BACILLARIAS
- MOLUSCOS
- EQUINODERMOS
- CRINOIDES
- ORBITOLITOS

- MICRITIZACION
- BOTRIZACION
- CEMENTACION
- FRACCIÓN RAMBLA
- FRACCIÓN SOLUCIÓN
- DISOLUCIÓN
- RECRISTALIZACIÓN
- DESMINERALIZACIÓN
- HIDROCARBUROS
- SILICIFICACION

- Globotruncana* sp
- G. arca*
- G. neopitara*
- G. confusa*
- G. ventrisoma*
- G. plummerae*
- G. rosita*
- G. passagena*
- G. tyrona*
- G. formata*
- G. laparanta*
- G. parviformis*
- G. bulbosa*
- G. elevata*
- Globotruncana* sp
- G. stuarti*
- G. stuartiformis*
- G. gansteri*
- Globotruncanella* sp
- G. gansteris*
- G. phylloides*
- G. bentonensis*
- Hedbergella* sp
- H. amata*
- H. detronensis*
- Globotruncanella* sp
- G. simplex*
- Hedbergella* sp
- H. indica*
- Hedbergella ornata*
- Megastrotruncana* sp
- M. crenata*
- M. pseudobimaculata*
- Campbellia* sp
- C. immanata*
- Pilobella* sp
- Spiralites simplex*
- Heterobella* sp
- H. globulosa*
- H. rossi*
- H. moremani*
- Abathomphalus* sp
- Nalaeperulina* sp
- Plummeria* sp
- Sigella* sp
- Parasigella* sp
- Pragmatrotruncana* sp
- Leontidara* sp
- Motilopsis* sp
- Dicella* sp
- E. cylindroporella* sp
- Rugulobereina* sp
- Megastrotruncana* sp
- Globotruncanella* sp

COLIMNA ESTRATIGRAFICA POZO CIENTUL-1





ATDIBI CARLOS MULLER-RE

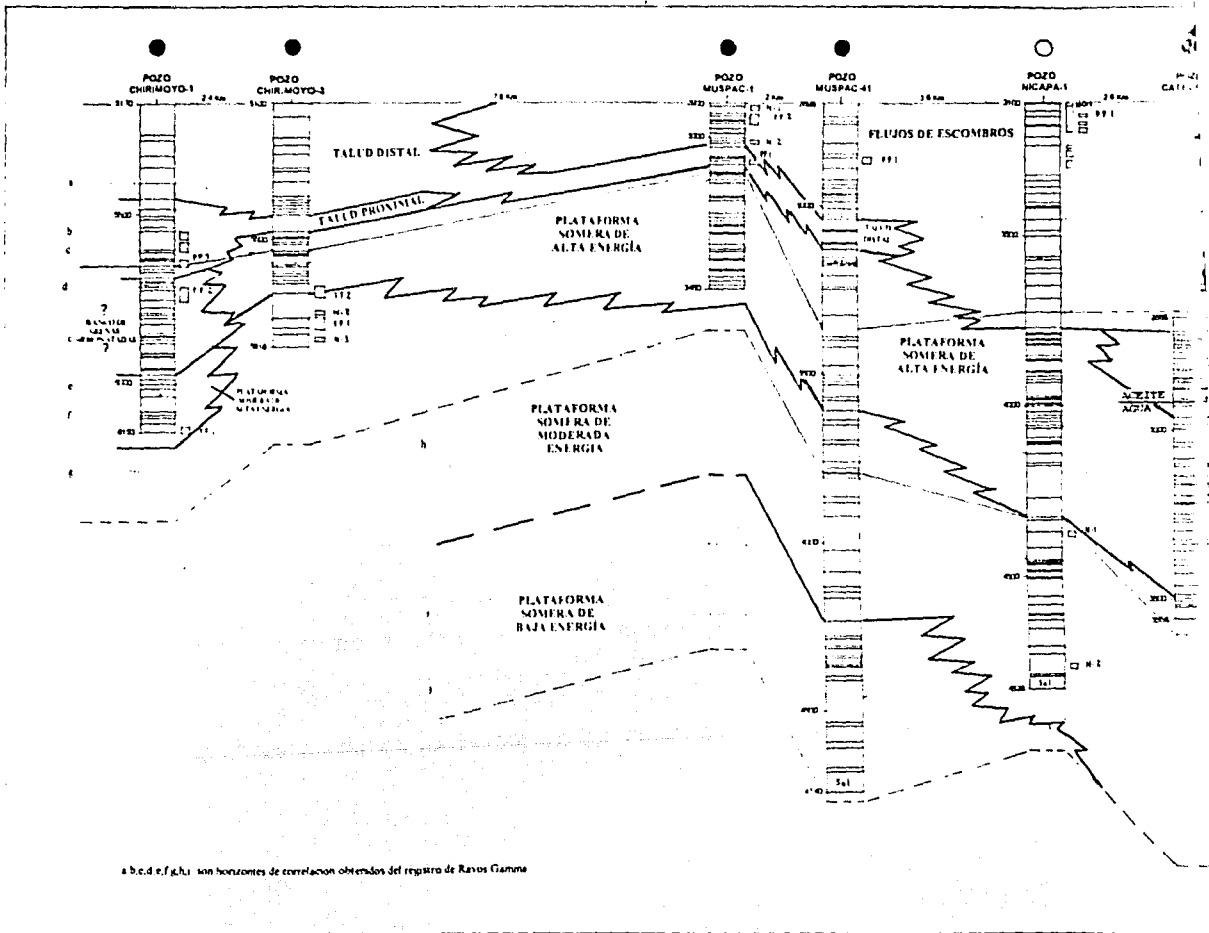
FIGURA 22

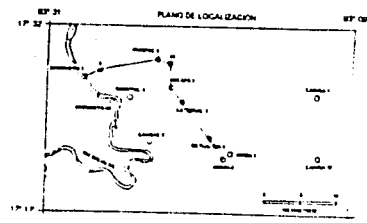
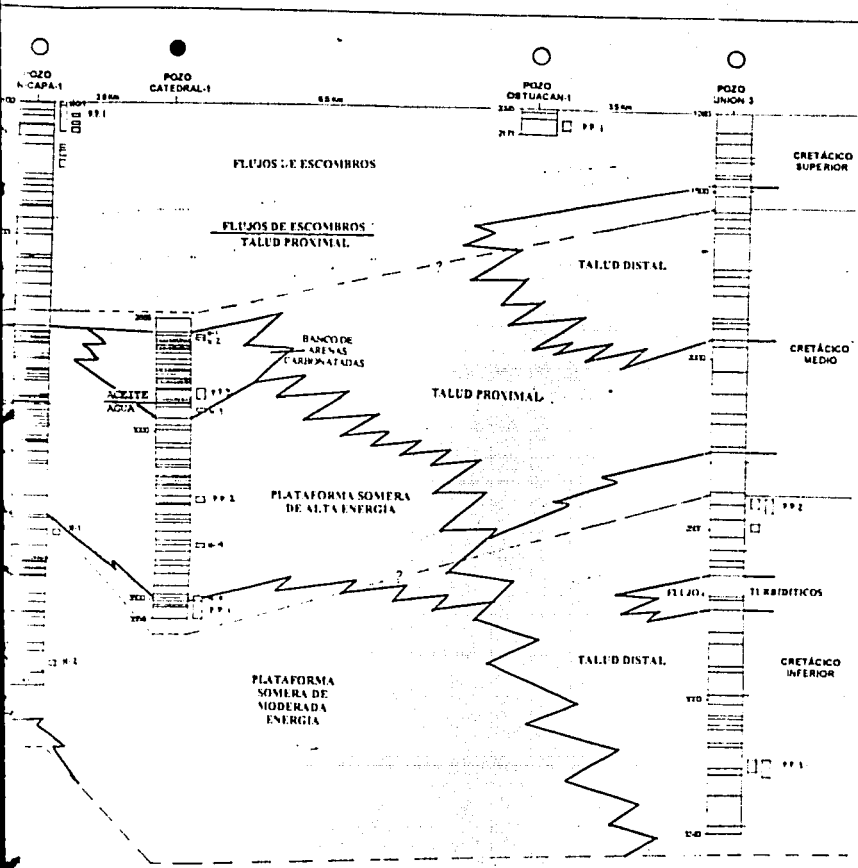
COLUMNA ESTRATIGRÁFICA POZO OSTUACAN-1

ESTRUCTURAS Y TEXTURAS	REGISTROS GEOFÍSICOS	TIPO DE ROCA	AMBIENTES SEDIMENTARIOS		COMPONENTES DE LA ROCA	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA	TIPO DE POROSIDAD	ORGANISMOS	DIAGÉNESIS
			CUENCA	PLATAF.					
			FACIES DE WILSON		ESPAHIA				
BEDSTONE FLUIDSTONE GRAINSTONE PACKSTONE MACRESTONE MUDSTONE	SP (APD) -150 200		1 2 3 4 5 6 7 8 9		ESPAHIA INCLAYTON GIBBIS PELAJIDES BIOLASTOS ENOCLASTOS OTROS	UNIDAD ESTRATIGRÁFICA DENTADO SUPERIOR FG F FC	PORAM. PLACÓNICOS CLOROCARIDOS ALGAS VERDES ALGAS ALGAS ROJAS EQUINODERMIS MOLUSCOS PERET POLIVERTEBR CORAL SERTON IROET MOLUSCOS ROTALIDOS	MICRITIZACIÓN COMPACTACIÓN BIOLITRABACIÓN CEMENTACIÓN CEMENTACIÓN PRESIÓN/SOLUCIÓN PRESIÓN/SOLUCIÓN DISOLUCIÓN-CEMENTAC. RECristalización DOLOMITIZACIÓN BIODECARBURIS SILICIFICACIÓN	

AUTOR: CARLOS WILLIAMS R.

FALLA DE ORIGEN





FACIES DE WILSON

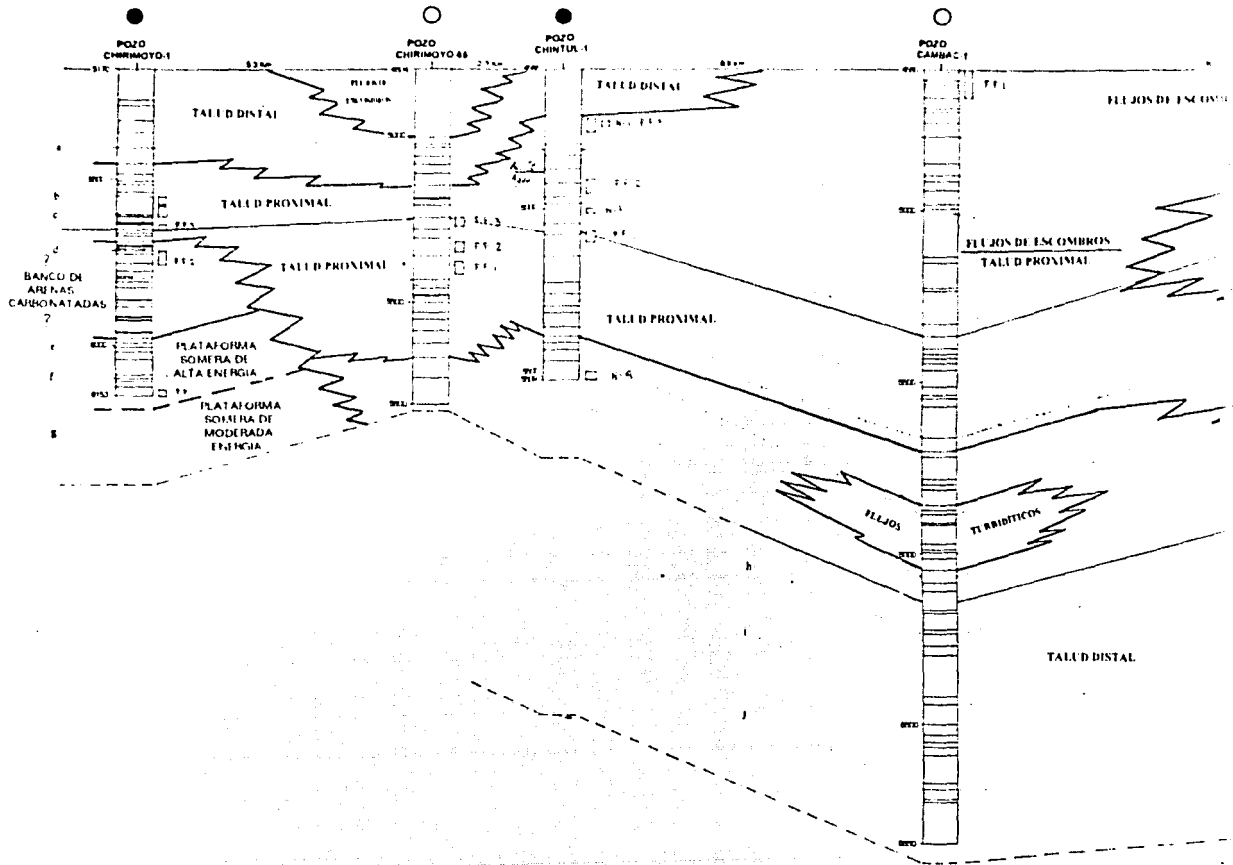
1	1-3	3-1
2	4-1	3-4
3	4-3	6
4	6-3	7
7-4	6-7	8

- POZO PRODUCTOR DE HIDROCARBUROS
- POZO IMPRODUCTIVO
- PÉRIODO DE PRODUCCIÓN NEGATIVA
- ▤ INTERVALO PRODUCTIVO
- ▥ DATOS PETROLÍFICOS DEL LABORATORIO
- ▧ DATOS DE CALIFICACIÓN DE REGISTROS

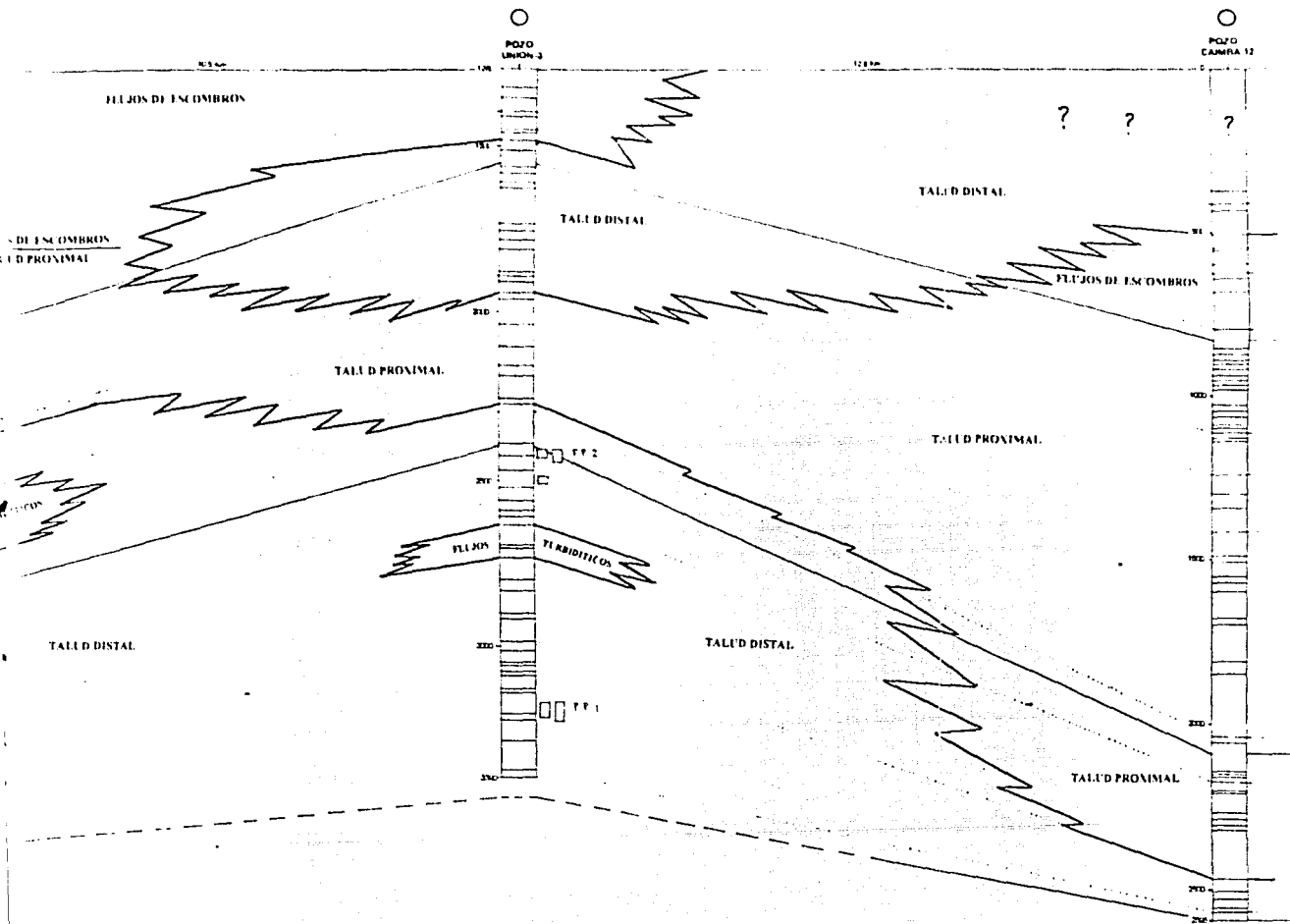
CORRELACIÓN
ESTRATIGRÁFICA
A-A'

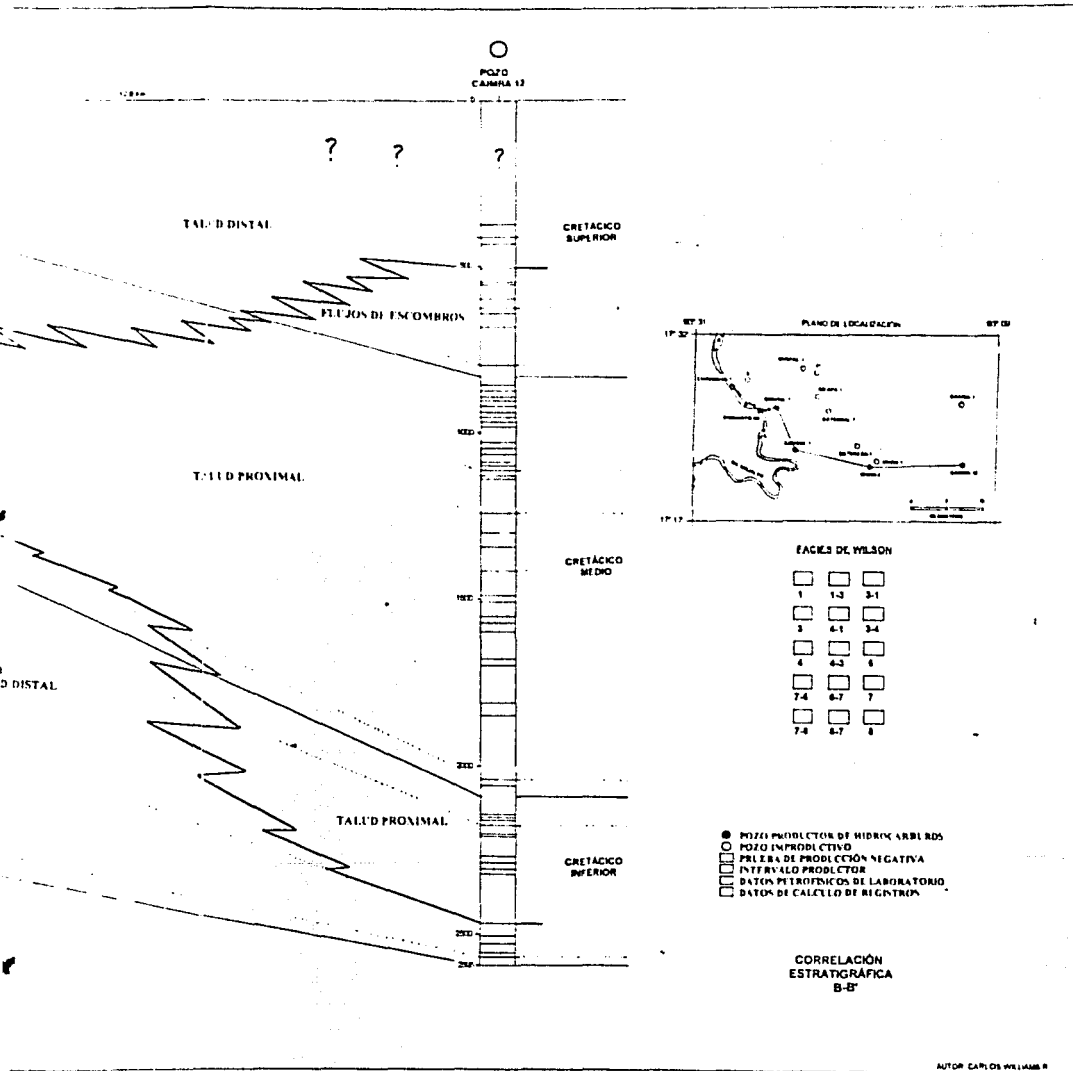
AUT. CAR. OS. AN. J. 1955. 4

FALLA DE ORIGEN



a,b,c,d,e,f,g,h) son horizontes de correlación obtenidos del registro de Rayos Gamma

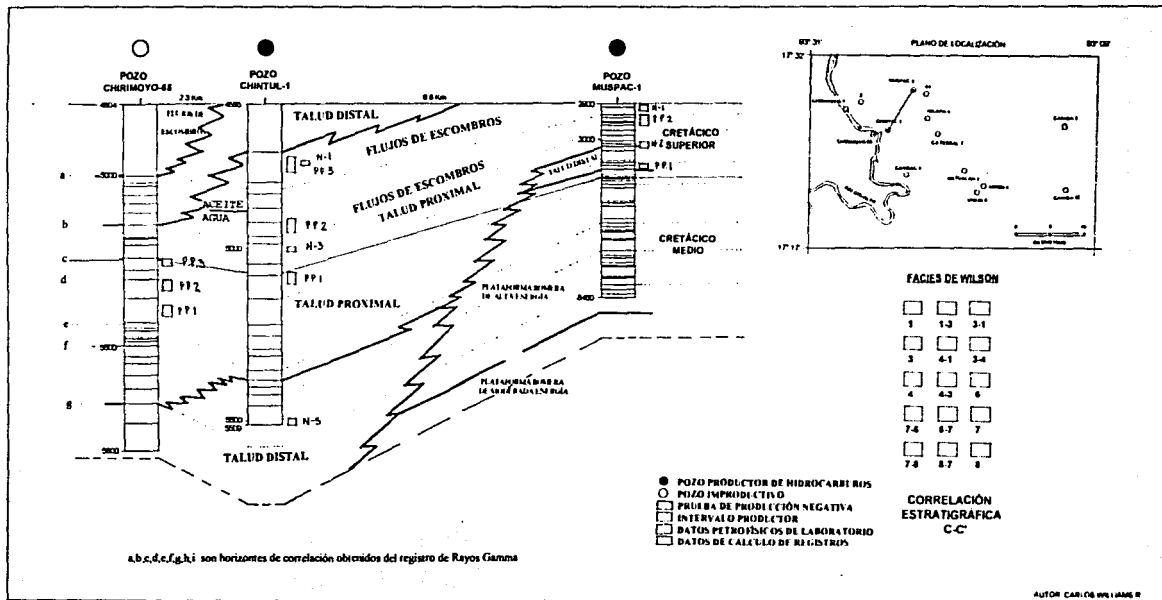




FALLA DE ORIGEN

FIGURA 25

FALLA DE ORIGEN



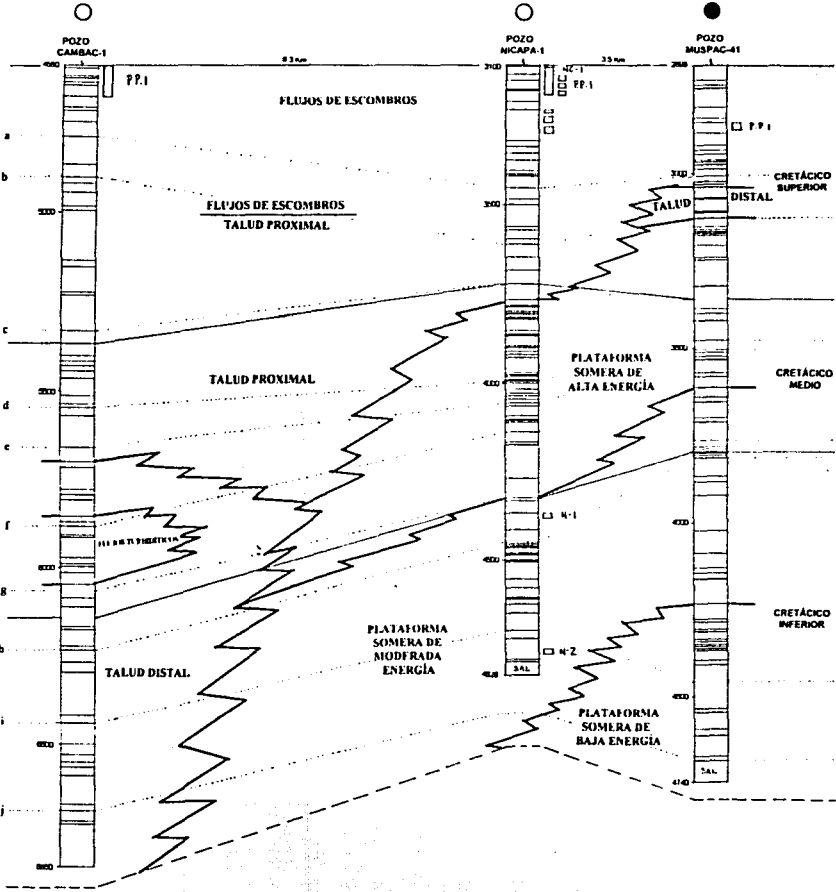
FACIES DE WILSON

1	1-3	3-1
3	4-1	3-4
4	4-3	4
7-4	6-7	7
7-8	8-7	8

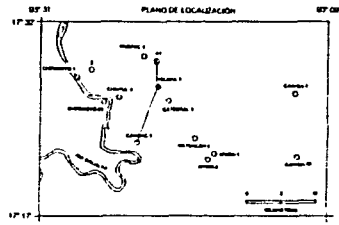
CORRELACION ESTRATIGRAFICA C-C

FIGURA 26

FALLA DE ORIGEN



a,b,c,d,e,f,g,h,i son horizontes de correlación obtenidos del registro de Rayos Gamma



FACIES DE WILSON

1	1-3	2-1
2	4-1	3-4
3	4-3	5
4	6-7	7
7-4	8-7	8
7-8	8-7	8

- POZO PRODUCTOR DE HIDROCARBUROS
- POZO IMPRODUCTIVO
- PERIODO DE PRODUCCION NEGATIVA
- ▨ INTERVALO PRODUCTOR
- ▤ DATOS PETROFISICOS DE LABORATORIO
- ▥ DATOS DE CALCULO DE REGISTROS

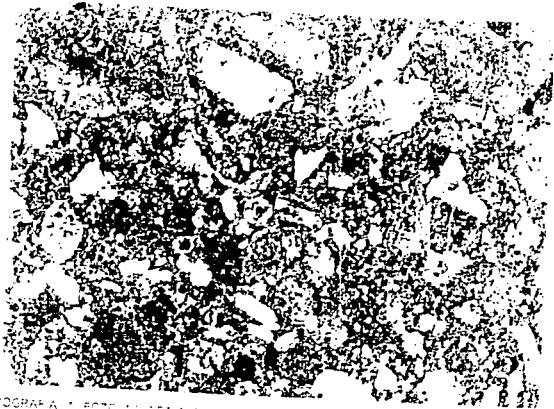
**CORRELACION
ESTRATIGRAFICA
D-D'**

FIGURA 27

ANEXO B

(FOTOMICROGRAFÍAS)

Las fotomicrográficas se encuentran ordenadas por pozo y en el sentido de la perforación, indicándose en cada caso el intervalo de que se trata, la facies y las características que se desea resaltar. Se utilizó un difusor óptico para las muestras de dolomías.



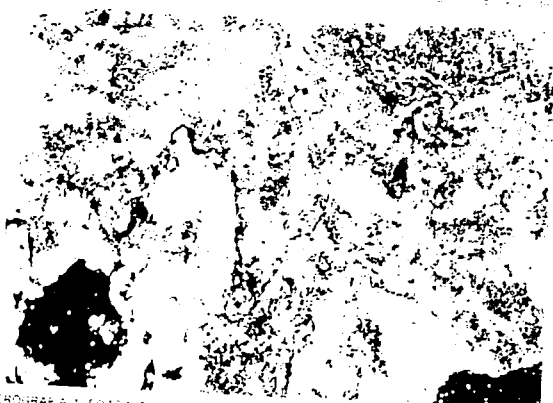
FOTOMICROGRAFIA # POZO NIZAPA # NUCLEOS DE CANAHERA Y UNO DE LOS NUCLEOS CRUZADOS FACIES B. Rubstone de granos fragmentados de agua subterránea y agua superficial. E. argilosa y f. microscópica.



FOTOMICROGRAFIA # POZO NIZAPA # NUCLEOS DE CANAHERA Y UNO DE LOS NUCLEOS CRUZADOS FACIES B. Rubstone de granos fragmentados de agua subterránea y agua superficial. E. argilosa y f. microscópica.



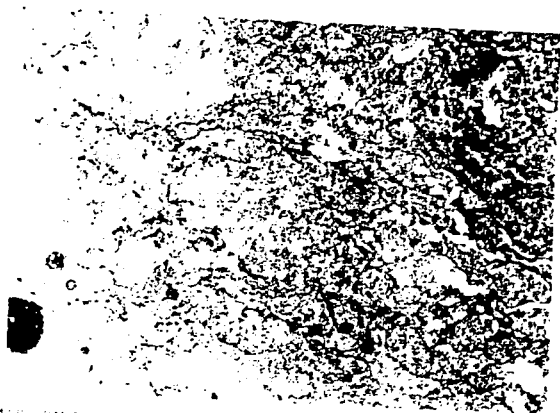
FOTOMICROGRAFIA # POZO NIZAPA # 3725 M.M. OBJETIVO 4X. NUCLEOS CRUZADOS FACIES B. Rubstone de granos fragmentados de agua subterránea y agua superficial. E. argilosa y f. microscópica.



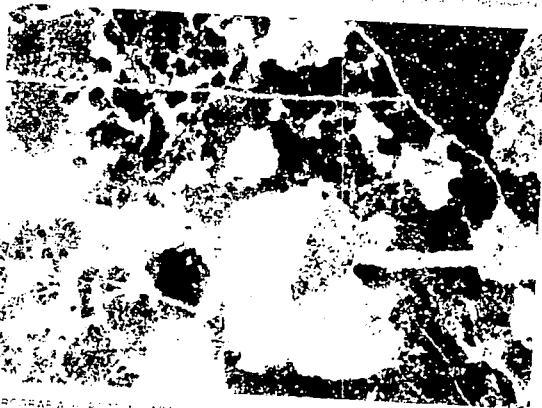
FOTOMICROGRAFIA # POZO NIZAPA # 3725 M.M. OBJETIVO 4X. NUCLEOS CRUZADOS FACIES B. Rubstone de granos fragmentados de agua subterránea y agua superficial. E. argilosa y f. microscópica.



FOTOMICROGRAFIA A 200X. ORGANISMOS DE CANAL DE VAREAS DA ESPERANÇA, EM ESTÁGIO DE 1ª LARVA. (MONTAGEM DE 10 FOTOGRAFIAS). (MONTAGEM DE 10 FOTOGRAFIAS).



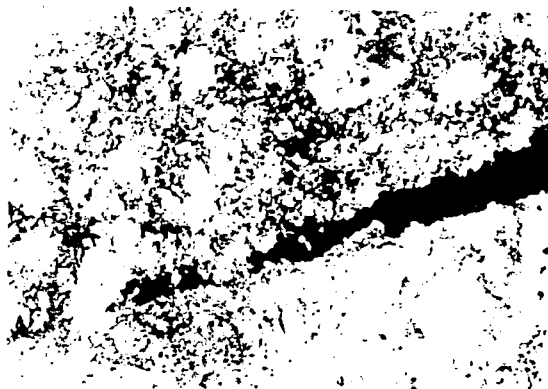
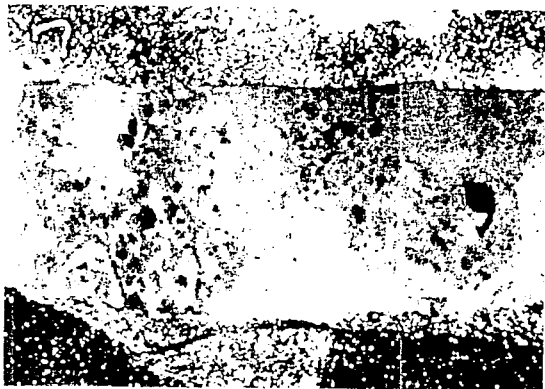
FOTOMICROGRAFIA A 200X. ORGANISMOS DE CANAL DE VAREAS DA ESPERANÇA, EM ESTÁGIO DE 2ª LARVA. (MONTAGEM DE 10 FOTOGRAFIAS).



FOTOMICROGRAFIA A 200X. ORGANISMOS DE CANAL DE VAREAS DA ESPERANÇA, EM ESTÁGIO DE 3ª LARVA. (MONTAGEM DE 10 FOTOGRAFIAS).



FOTOMICROGRAFIA A 200X. ORGANISMOS DE CANAL DE VAREAS DA ESPERANÇA, EM ESTÁGIO DE 4ª LARVA. (MONTAGEM DE 10 FOTOGRAFIAS).



1000X

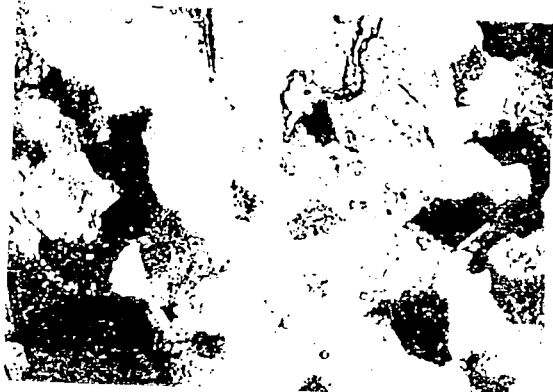
1000X



FOTOMICROGRAFIA DE POZO CATEDRAL, NUCLEO 4 (3412 465) - PARTE 1 (OBJETIVO 4X)
 NICLES CRUZADOS, FACIES 1. Mineralogía: esta foto muestra un tipo de estructura de los cristales
 de sulfuro de hierro. El tipo de la foto representada 1.1.1.



FOTOMICROGRAFIA DE POZO CATEDRAL, NUCLEO 4 (3412 465) - PARTE 2 (OBJETIVO 4X)
 NICLES CRUZADOS, FACIES 2. Mineralogía: esta foto muestra un tipo de estructura de los cristales
 de sulfuro de hierro. El tipo de la foto representada 1.1.2.



FOTOMICROGRAFIA DE POZO CATEDRAL, NUCLEO 4 (3412 465) - PARTE 3 (OBJETIVO 4X)
 NICLES CRUZADOS, FACIES 3. Mineralogía: esta foto muestra un tipo de estructura de los cristales
 de sulfuro de hierro. El tipo de la foto representada 1.1.3.



FOTOMICROGRAFIA DE POZO CATEDRAL, NUCLEO 4 (3412 465) - PARTE 4 (OBJETIVO 4X)
 NICLES CRUZADOS, FACIES 4. Mineralogía: esta foto muestra un tipo de estructura de los cristales
 de sulfuro de hierro. El tipo de la foto representada 1.1.4.

APÉNDICE PETROGRÁFICO

APÉNDICE PETROGRÁFICO POZO NICAPA-1 CAMPO CATEDRAL, ESTADO DE CHIAPAS

Estudió: Ing. Carlos Williams Rojas

Revisó: Dr. Jaime Barceló Duarte

CRETÁCICO SUPERIOR

Intervalo 3100-3103 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone-Packstone de bioclastos (recristalizado) con intercalaciones de B mudstone arcilloso
AMBIENTE Y FACIES facies 1b **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz(50%) Bioclastos(50%) B Micrita(95%)
Bioclastos(5%) TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia) A Fragmentos de moluscos bioclastos recristalizados foraminíferos planctónicos, calcisphaerulidos, fragmentos de ostrácodos y de equinodermos B Fragmentos de moluscos, fragmentos de ostrácodos y foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Re-Do **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria **DESCRIPCIÓN** La dolomitización es incipiente, existe pirita diseminada y cuarzo detrítico. Se observan algunas esquirlas de sedimentos de facies 3

Intervalo 3103-3103 4 (Núcleo de canasta 2) (7 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone-Packstone de bioclastos que varia a Floatstone **AMBIENTE Y FACIES** (Facies 3) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(30%) Bioclastos(30%) Intraclastos(5%) Peloides(5%) Arcilla(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de equinodermos de moluscos (algunos de rudistas) de braquiópodos, macroforaminíferos bentónicos, calcisphaerulidos, fragmentos de briozoos de coral; fragmentos de algas dasycyadáceas foraminíferos planctónicos (pithonella sp. y globigerinidos) **PARAGENESIS** Mi-Bi-Ce-Ps-Fr-Re-Do **TIPO DE POROSIDAD** inter cristalina secundaria **DESCRIPCIÓN** Se aprecia cemento sintaxial en frag. de equinodermos. Estos sedimentos son flujos turbidíticos proximales provenientes de la plataforma

Intervalo 3105-3110 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Wackestone-Packstone de bioclastos y peloides con B Rudstone de moluscos y equinodermos
AMBIENTE Y FACIES (Facies 3 y 4) alternancia **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Bioclastos(30%), Peloides(10%) B Micrita(30%) Bioclastos(60%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de equinodermos, de moluscos, foraminíferos bentónicos y bioclastos recristalizados B Fragmentos de moluscos y de equinodermos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Re-Do-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria **DESCRIPCIÓN** La dolomitización es incipiente. El principal control de la impregnación de hidrocarburos es la dolomitización

Intervalo 3115-3120 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Rudstone de equinodermos y moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita (50%), Bioclastos(40%)Peloides(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de equinodermos de moluscos (principalmente rudistas), bioclastos indeterminados y calcisphaerulidos, fragmentos de algas rojas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Re-Do-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria **DESCRIPCIÓN** -Los intraclastos son plasticlastos. La dolomitización es incipiente y es el principal control de la impregnación de los hidrocarburos. La matriz del rudstone varia de mudstone a packstone de peloides y bioclastos

Intervalo 3120-3125 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone de equinodermos y moluscos con escasa intercalación de B mudstone-wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 (probable talus) con intercalaciones de facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Bioclastos(50%), Intraclastos(10%), Peloides(10%), Granos envueltos(Tz) B: Micrita(60%), Peloides(25%), Bioclastos(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de equinodermos, de moluscos (principalmente rudistas), calcisphaerulids, fragmentos de corales B Foraminíferos bentónicos y fragmentos de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Ps-Re-Do-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria **DESCRIPCIÓN** -El rudstone es grueso y se observa como una brecha de talus. Se aprecia que las estilolitas están recristalizadas. El principal control de la impregnación de hidrocarburos es la incipiente dolomitización.

Intervalo 3125-3130 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Rudstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(20%), Bioclastos(55%), Intraclastos(25%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de equinodermos, macroforaminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, móldica **DESCRIPCIÓN** El proceso de disolución-cementación fue selectivo en bioclastos. La matriz del rudstone es de packstone de bioclastos fino

Intervalo 3135-3140 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone de moluscos con intercalaciones de B: Packstone de peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 (Talus) con intercalaciones escasas de facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(40%), Bioclastos(50%),

Intraclastos(10%) B Micrita(15%). Espatita(20%). Peloides(65%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de equinodermos, de algas y foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, moldica, en estiolitas, en fracturas y en cavidades reducidas **DESCRIPCION** La dolomitización es incipiente y es el principal control de la impregnación de hidrocarburos. La impregnación se observa en estiolitas y en la dolomitización, las fracturas no tienen hidrocarburos

Intervalo 3140-3145 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone de moluscos con intercalaciones de B packstone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con facies 3 y algo de facies 1b (resaca); **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Bioclastos(45%), Intraclastos(5%) B Micrita(30%), Intraclastos(30%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A. Fragmentos de moluscos de equinodermos B Foraminíferos planctónicos y bentónicos(fragmentados) **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria en cavidades de disolución, en estiolitas **DESCRIPCION** Los intraclastos en B son plasticlastos. Existen variaciones de textura de B a mudstone-wackestone

Intervalo 3145-3150 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone de moluscos con intercalaciones de B wackestone-mudstone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Bioclastos(40%), Litoclastos(10%) B Micrita(70%), Bioclastos(30%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos (principalmente de rudistas, de equinodermos, de algas B Fragmentos de equinodermos y bioclastos recristalizados **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria en estiolitas, en cavidades de disolución **DESCRIPCION** La dolomitización es incipiente y es el principal control de la impregnación de hidrocarburos. Los litoclastos son de Packstone de ooides, packstone-wackestone de bioclastos y peloides(con bentónicos y frag. de gasterópodos) Packstone de miliólidos y wackestone de bioclastos(bentónicos, frag. de ostrácodos y de equinodermos). Estos litoclastos provienen de la plataforma y fueron transportados por flujos turbidíticos. Se observan cristales de cuarzo autígeno. En un litoclasto se observa Spiroloculina sp., Praecyrcalidina sp., Biconcava bentoni (Cenomaniano?) Esto indica que el Cretácico Superior Tardío contiene exoclastos del Cretácico Medio

Intervalo 3150-3155 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone de moluscos con B mudstone a wackestone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con facies 4 intercalada **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita recristalizada(50%), Bioclastos(35%) Peloides(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de equinodermos, bioclastos recristalizados y foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas, en fracturas y en cavidades de disolución reducidas **DESCRIPCION** -Se observa impregnación de hidrocarburos en porosidad intercristalina, en estiolitas y en fracturas

Intervalo 3155-3160 (2 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone de moluscos y peloides con B mudstone-wackestone con bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con algo de facies 1b intercalada **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(40%), Bioclastos(35%), Peloides(20%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de equinodermos, miliólidos y foraminíferos planctónicos (indeterminables) **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** En cavidades de disolución, Intercristalina secundaria, en estiolitas **DESCRIPCION**-Se observa que la mayoría de los bioclastos son mayores de 2 mm.

Intervalo 3160-3165 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Rudstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita recristalizada(40%), Bioclastos(40%), Granos envueltos(15%), Litoclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos y de equinodermos, bioclastos recristalizados y escasos foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do **TIPO DE POROSIDAD** En cavidades de disolución reducidas (con cruzas de dolomita dedolomitizada), microcristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCION** -La matriz del rudstone es de mudstone-wackestone con foraminíferos planctónicos y bioclastos finos de moluscos y equinodermos que se encuentran recristalizados. Los litoclastos son de packstone-grainstone de miliólidos, frag. de equinodermos y gasterópodos y de mesodolomia. Los granos envueltos tienen envoltura micrítica, luego fueron disueltos, después recristalizados y luego dolomitizados.

Intervalo 3165-3170 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Rudstone de moluscos y litoclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Bioclastos(30%), Litoclastos(10%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de rudistas y de equinodermos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCION** - Se observa cemento sintaxial en los equinodermos fragmentados. Se hacen más abundantes los

litoclastos, que son de wackestone-packstone de bentónicos peloides e intraclastos. Esta facies 4 pertenece a un talud de pendiente suave ya que no existen texturas gruesas o brechas

Intervalo 3170-3175 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Rudstone de equinodermos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Bioclastos(30%), Peloides(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de equinodermos, de moluscos, bioclastos recristalizados, calcisphaerulidos, foraminíferos bentónicos y planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Microntercristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Se aprecia cemento sintaxial en los frag. de equinodermos

Intervalo 3175-3180 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Rudstone de equinodermos y moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(10%), Espatita(15%), Bioclastos(40%), Peloides(20%), Intraclastos(5%), Granos envueltos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de equinodermos, de moluscos, foraminíferos bentónicos y planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interccristalina secundaria, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -La matriz del rudstone es de mudstone-wackestone de bioclastos y peloides. Se aprecia cemento sintaxial en equinodermos

Intervalo 3190-3195 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(10%), Espatita(15%), Bioclastos(35%), Peloides(30%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de equinodermos, de corales **PARAGENESIS** Mi-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Microntercristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -El control principal de la impregnación de hidrocarburos es la dolomitización incipiente. Aumenta el tamaño de los bioclastos. Los intraclastos son plásticos

Intervalo 3195-3200 (4 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone a floatstone de moluscos(rudistas) y equinodermos con intercalaciones de B wackestone-packstone de peloides y foraminíferos bentónicos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con intercalaciones de facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(10%), Espatita(10%), Bioclastos(55%), Intraclastos(10%), Peloides(10%), Litoclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos(rudistas), de equinodermos de corales, de algas rojas, de bryozoanos, de gasterópodos, foraminíferos bentónicos y planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Microntercristalina y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -En un litoclasto se observa *Biconcava bentoni*, miliólidos, *Spiroloculina* sp. y *Dyrcilina Schlumbergen* (Cenomaniano-Turoniano basal). Presencia de pirita en ambas litologías. Continúan los bioclastos grandes

Intervalo 3200-3205 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone de moluscos y equinodermos con B wackestone-packstone de miliólidos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con facies 4 intercalada **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Bioclastos(60%) B Micrita(40%), Bioclastos(60%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos y equinodermos B Miliólidos, moluscos fragmentados, bioclastos recristalizados y foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Ps-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Microntercristalina secundaria, en estiolitas, intrafosilar, en fracturas **DESCRIPCIÓN** -Disminuye el tamaño de los bioclastos del rudstone. La textura de B varía de wackestone a grainstone. Los hidrocarburos se alojan en porosidad interccristalina, en estiolitas y en fracturas. B constituye flujos turbidíticos derivados de la plataforma. En un fragmento se aprecia *Spiroloculina* sp., *Quinqueloculina* sp., *Nummuloculina* sp. y rotálidos

Intervalo 3205-3210 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-packstone de miliólidos con intercalaciones de B Rudstone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3-4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Bioclastos(50%) B Micrita(60%), Bioclastos(30%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Principalmente miliólidos y escasos foraminíferos planctónicos. B: Fragmentos de moluscos(rudistas), ostrácodos, miliólidos fragmentados, bioclastos recristalizados **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Microntercristalina secundana, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCIÓN** -El principal control de la impregnación de hidrocarburos es la dolomitización incipiente

Intervalo 3210-3215 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Packstone de miliólidos y peloides con intercalaciones de B rudstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con intercalaciones de facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Bioclastos(50%), Peloides(20%) B Micrita(40%), Bioclastos(30%), Peloides(25%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Miliólidos y otros bentónicos, ostrácodos y foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, de ostrácodos y miliólidos rotos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interccristalina secundaria, en estiolitas, en fracturas, intrafosilar (en miliólidos) **DESCRIPCIÓN**

Intervalo 3215-3220 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B rudstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(20%) B Micrita((40%), Bioclastos(50%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Ostrácodos, miliólidos moluscos, algas y foraminíferos planctónicos B Fragmentos de corales de moluscos, de equinodermos, **PARAGÉNESIS** Mi-Ri-Ce-Ps-Fr Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas, intrafosilar **DESCRIPCIÓN** -La matriz de B es mudstone wackestone de bioclastos Se observa bioturbación La impregnación se aprecia en todos los tipos de poros Ripios con Spiroloculina sp., Bolivnopsis sp y Discórbidos

Intervalo 3220-3225 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B rudstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(20%) B Micrita((40%), Bioclastos(50%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Ostrácodos, miliólidos moluscos y foraminíferos planctónicos B Fragmentos de corales de moluscos, de equinodermos, **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -La matriz de B es mudstone-wackestone de bioclastos La impregnación se aprecia en todos los tipos de porosidad Se observan Globotruncanas ?? Ripios con Spiroloculina sp., Bolivnopsis sp y Discórbidos

Intervalo 3225-3230 (4 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Packstone-wackestone de peloides y bioclastos y B rudstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Granos envueltos(10%), Ooides(5%) B Micrita(40%), Bioclastos(60%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos completos y fragmentados, otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos y de moluscos, algas dasycladáceas y foraminíferos planctónicos B Fragmentos de equinodermos y moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Di-Ce-Re Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas, intrafosilar **DESCRIPCIÓN** Se observa bioturbación Los bioclastos del rudstone se hacen más grandes Se aprecian globotruncánidos ?? Los ooides y granos envueltos tienen núcleos de miliólidos Ripios con Spiroloculina sp., Bolivnopsis sp y Discórbidos

Intervalo 3230-3235 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-mudstone de peloides y bioclastos con B rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Peloides(15%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(25%), Bioclastos(45%), Intraclastos(25%), Granos envueltos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de ostrácodos y equinodermos B Fragmentos de moluscos y equinodermos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Re-Fr-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Los intraclastos incluyen a los litoclastos de packstone-grainstone de miliólidos, peloides, moluscos y gasterópodos

Intervalo 3235-3240 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone-grainstone de miliólidos y peloides con B rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(25%), Bioclastos(40%), Peloides(30%), Intraclastos(5%) B Micrita(20%), Bioclastos(70%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Miliólidos, frag. de equinodermos y de moluscos, foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos (rudistas) y de equinodermos mayores a 2 mm **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Ps-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas, intrafosilar **DESCRIPCIÓN** -La dolomitización es incipiente A:son flujos de granos de la plataforma

Intervalo 3240-3245 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos con B rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(90%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) B: Micrita(25%), Bioclastos(35%), Intraclastos(35%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos, de moluscos, de equinodermos, foraminíferos planctónicos B: Fragmentos de moluscos, de equinodermos, miliólidos (principalmente fragmentados) **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ps-Re-Fr-DoPs-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas y en estiolitas **DESCRIPCIÓN**

Intervalo 3245-3250 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone de bioclastos y peloides con B rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(60%), Bioclastos(20%), Peloides(20%) B: Micrita(15%), Bioclastos(60%), Intraclastos(15%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de moluscos, de equinodermos, bioclastos recristalizados, foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos y probables foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, de corales, foraminíferos bentónicos rotos, bryozoarios **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-

Ce-Ps-Fr-Di-Ce-Re-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD**. Intercristalina secundaria en fracturas, en estiolitas en cavidades de disolución rellenas parcialmente **DESCRIPCIÓN** Impregnación en porosidad intercristalina y en estiolitas Existe bioturbación Estructura estibrechada en A Dentro de los intraclastos se consideran a litoclastos de plataforma En un npio se aprecia Hedbergella sp y otros foraminíferos planctónicos muy mal preservados

Intervalo 3250-3255 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Wackestone de peloides y bioclastos con B rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** facies 3 con 4 intercalada **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) B Micrita(30%), Bioclastos(60%), Peloides(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de equinodermos, de moluscos de moluscos foraminíferos bentónicos y planctónicos B Fragmentos de moluscos de moluscos de equinodermos, ostracodos, algas, briozoarios, corales **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD**. Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas en cruzas rellenas parcialmente **DESCRIPCIÓN** -Impregnación en poros intercristalinos y en estiolitas

Intervalo 3256-3260 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Packstone-wackestone de peloides y bioclastos con intercalaciones de B rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Peloides(40%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) B Micrita(40%), Bioclastos(60%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de equinodermos, de moluscos de moluscos de moluscos foraminíferos bentónicos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos y miliólidos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria en estiolitas, intrafosilar (en bentónicos) y en fracturas **DESCRIPCIÓN** -Los bioclastos se observan menos gruesos que arriba

Intervalo 3266-3270 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone-wackestone de peloides y bioclastos con B rudstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Peloides(35%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%), Granos envueltos(5%) B Micrita(20%), Bioclastos(75%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de ostracodos, foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos(rudistas), de equinodermos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD**. Intercristalina secundaria, en fracturas, estiolitas y protegida **DESCRIPCIÓN** -La impregnación está en poros intercristalinos, en fracturas y en estiolitas

Intervalo 3275-3280 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A rudstone de moluscos y equinodermos con intercalaciones de B packstone-wackestone de peloides y miliólidos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Bioclastos(40%), Intraclastos(20%), Peloides(10%) B Micrita(40%), Peloides(45%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos (Principalmente rudistas), de equinodermos, de corales B Foraminíferos bentónicos y miliólidos, fragmentos de moluscos, de ostracodos, foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD**. Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas, interparticular y en cruzas rellenas parcialmente **DESCRIPCIÓN** -B son flujos turbidíticos Se aprecian npios con rotalidos otros npios con discorbidos y otros con Hedbergella sp ?

Intervalo 3280-3285 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A rudstone de moluscos y equinodermos, con B packstone-wackestone de peloides y miliólidos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con 3 intercalada **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Bioclastos(40%), Intraclastos(30%) B Micrita(40%), Peloides(40%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de equinodermos, de corales, de gasterópodos B: Miliólidos, fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos y planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Bi-Ce-Ps-Fr-Re-Do-HC **TIPO DE POROSIDAD**. Intercristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Hidrocarburos en poros intercristalinos y estiolitas. Se observan frag. de rudistas con perforaciones

Intervalo 3285-3290 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Peloides(20%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) B Micrita(30%), Bioclastos(40%), Intraclastos(20%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos y planctónicos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos y planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Re-Do-HC **TIPO DE POROSIDAD**. Intercristalina secundaria en fracturas, en estiolitas, intrafosilar **DESCRIPCIÓN** -Hidrocarburos en poros intercristalinos, estiolitas (en miliólidos) e intrafosilar.

Intervalo 3290-3295 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B rudstone de moluscos y equinodermos
AMBIENTE Y FACIES Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) B Micrita(40%), Bioclastos(40%), Intraclastos(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Milóidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos de moluscos, foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, milóidos rotos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Módica reducida, intercrystalina secundaria, en fracturas **DESCRIPCION** -El rudstone presenta fuerte recristalización. En algunos tipos se aprecian Discorbidos (foraminíferos bentónicos)

Intervalo 3266-3300 (4 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con intercalaciones de B rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) B Micrita(40%), Bioclastos(40%), Intraclastos(10%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de equinodermos, foraminíferos planctónicos, fragmentos de ostrácodos de moluscos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Co-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** -Como evidencia de compactación (Co) se observa un molusco colapsado. Hidrocarburos en poros intercrystalinos en fracturas y estiolitas. La matriz del rudstone presenta foraminíferos bentónicos fragmentados y peloides que son derivados de la plataforma como flujos

Intervalo 3305-3310 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Packstone-grainstone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(30%), Bioclastos(60%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos, de corales, de equinodermos, bioclastos indef., calcisphaerulidos y prob. foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Di-Ce-Re-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCION** Hidrocarburos en poros intercrystalinos y en estiolitas

Intervalo 3315-3320 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(65%), Peloides(25%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de ostrácodos, de moluscos, foraminíferos bentónicos, milóidos, fragmentos de equinodermos, prob. foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Re-Fr-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCION** -Hidrocarburos en poros intercrystalinos, en fracturas y estiolitas. Cristales de cuarzo autógeno. Se observan variaciones de textura de wackestone a wackestone-packstone. Los milóidos se presentan rotos y completos. Se aprecian Discorbidos (foraminíferos bentónicos)

Intervalo 3325-3330 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Frag. de equinodermos, de moluscos, de ostrácodos, foraminíferos bentónicos y milóidos y prob. foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCION** -Hidrocarburos en los tres tipos de porosidad. Se aprecian escasos frag. de moluscos mayores de 2 mm

Intervalo 3365-3400 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A rudstone de moluscos y equinodermos con B wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(20%), Intraclastos(30%), Bioclastos(30%), Granos envueltos(20%) B Micrita(70%), Peloides(25%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos, calcisphaerulidos B: Fragmentos de ostrácodos, de equinodermos, foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Ps-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en cavidades reellenadas, en estiolitas **DESCRIPCION** -El núcleo de los granos envueltos son plásticlastos. Existe variación de textura a packstone de milóidos que constituyen flujos de granos derivados de la plataforma

Intervalo 3425-3440 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A: rudstone de moluscos y equinodermos con B: wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(15%), Bioclastos(85%) B: Micrita(70%), Peloides(15%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%), Granos envueltos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de equinodermos B: Milóidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos y de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCION** Hidrocarburos en estiolitas y poros intercrystalinos. No se aprecian foraminíferos planctónicos. La matriz del rudstone es de bioclastos finos.

Intervalo 3445-3450 (1 lámina)

LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES A rudstone de moluscos e intraclastos con B wackestone-packstone de peloides y bioclastos
AMBIENTE_Y_FACIES Facies 4 con 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(20%), Bioclastos(40%), Intraclastos(30%), Granos envueltos(10%) B Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de equinodermos foraminíferos bentónicos fragmentos de algas B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, de ostrácodos foraminíferos bentónicos y planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas y estiolitas (los tres casos con Hidrocarburos) **DESCRIPCION** -Se identificaron Hedbergella deinoensis y Pithonella ovals (Nohemi Aguilera F.)

Intervalo 3455-3460 (2 láminas)

LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES A mudstone-wackestone de peloides y bioclastos con B rudstone de moluscos e intraclastos **AMBIENTE_Y_FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(85%), Peloides(10%), Bioclastos(5%) B Micrita(25%), Bioclastos(60%), Intraclastos(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de equinodermos, de ostrácodos, foraminíferos bentónicos y planctónicos B Fragmentos de moluscos de equinodermos, foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas y en estiolitas **DESCRIPCION** -Algunos de los intraclastos de B son algaclastos. A varia a mudstone con bioclastos

Intervalo 3460-3465 (1 lámina)

LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES A rudstone de moluscos e intraclastos con intercalaciones de B mudstone-wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE_Y_FACIES** Facies 4 con 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(15%), Bioclastos(70%), Intraclastos(15%) B Micrita(80%), Peloides(10%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de equinodermos foraminíferos bentónicos B Foraminíferos bentónicos fragmentos de moluscos de equinodermos, de ostrácodos, foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas intrafósil (en frag. de rudistas) **DESCRIPCION** -La matriz del rudstone es de bioclastos finos

Intervalo 3465-3470 (1 lámina)

LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES A wackestone-mudstone de peloides y bioclastos con intercalaciones de B floatstone de moluscos **AMBIENTE_Y_FACIES** Talud distal (facies 3 con 4) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(75%), Peloides(15%), Bioclastos(10%), Granos envueltos(2) B Micrita(50%), Peloides(35%), Peloides(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos foraminíferos bentónicos (algunos miliólidos), fragmentos de ostrácodos, foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** Hidrocarburos en poros inter cristalinos y estiolitas. Los miliólidos están rotos y forman parte de flujos turbidíticos

Intervalo 3470-3475 (1 lámina)

LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES Wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE_Y_FACIES** Facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(25%), Bioclastos(13%), Granos envueltos(2%), Intraclastos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de ostrácodos, foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce Re-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** -La disolución no se observa asociada a fracturas. Los granos envueltos están recristalizados y solo son evidentes por una envoltura micrita, el núcleo prob. de bioclastos fue disuelto y luego recristalizado

Intervalo 3475-3480 (1 lámina)

LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES Wackestone de peloides y bioclastos (varia a packstone-wackestone de bioclastos) **AMBIENTE_Y_FACIES** Facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos, de ostrácodos, foraminíferos bentónicos, foraminíferos planctónicos y fragmentos de equinodermos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas y fracturas (los 3 tipos con hidrocarburos) **DESCRIPCION**

Intervalo 3480-3485 (1 lámina)

LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES A Wackestone-packstone de bioclastos con B floatstone de moluscos **AMBIENTE_Y_FACIES** Talud distal (facies 3 con 4 intercalada) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(35%), Bioclastos(10%), Granos envueltos(Tz), Intraclastos(5%) B Micrita(40%), Bioclastos(50%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de moluscos (algunos de rudistas), de ostrácodos, foraminíferos bentónicos, escasos gasterópodos, foraminíferos planctónicos??, algas dasycládaceas B Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas) **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas, en fracturas, móllica rellenada?? **DESCRIPCION** - Los fragmentos de rudistas son de pared gruesa. Predominan los ostrácodos fragmentados sobre los completos. Hidrocarburos en poros inter cristalinos, fracturas y estiolitas

Intervalo 3485-3490 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Wackestone de peloides y bioclastos con B floatstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Talud distal (facies 3 con 4) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) B Micrita(40%), Bioclastos(40%), Peloides(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, de corales, ostrácodos, foraminíferos bentónicos, fragmentos de equinodermos foraminíferos planctónicos Algas dasycladaceas **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas, en fracturas **DESCRIPCIÓN** - Cristales de cuarzo autígeno Macroforaminíferos bentónicos A varía a packstone-wackestone

Intervalo 3495-3500 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Packstone a floatstone de moluscos con B wackestone-packstone de peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Bioclastos(60%) B Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos y equinodermos B Fragmentos de equinodermos, de moluscos, foraminíferos bentónicos y planctónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN** - Los fragmentos de moluscos son principalmente rudistas Fragmentos con rotalidos, Nezzazatinella picardi Otro fragmento con Pithonella ovalis y rotalidos (nohemi Aguilera F)

Intervalo 3500-3505

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Wackestone-mudstone de peloides y bioclastos con B floatstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(80%) Peloides(10%) Bioclastos(10%), Intraclastos(Tz) B Micrita(50%), Bioclastos(50%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, fragmentos de algas, de moluscos, de ostrácodos, foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intrafósilar, inter cristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN**

Intervalo 3505-3510 (1 Lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B floatstone de moluscos y C mudstone con bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 y algunas intercalaciones de facies 1b **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(40%), Bioclastos(10%) B Micrita(50%), Bioclastos(50%) C Micrita(90%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos C Fragmentos de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, estiolitas, fenestral? **DESCRIPCIÓN** -Se aprecian Praeglobotruncana stefani?(Turoniano Basal) [Nohemi Aguilera F] Fragmentos con Thaumatoporella parvovesciculifera, fragmentos con Discórbidos

Intervalo 3510-3515 (3 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A packstone-wackestone de bioclastos y peloides con B floatstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Talud distal (Facies 3 con 4) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Bioclastos(40%), Peloides(20%) B Micrita(40%), Bioclastos(60%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de equinodermos, de moluscos, bioclastos indeterminados, foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas, ostrácodos B Fragmentos de moluscos y equinodermos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Hidrocarburos en los tres tipos de poros Fragmentos con Discórbidos y Rotalidos

Intervalo 3515-3520 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A wackestone de peloides y bioclastos con B rudstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Pie de talud (facies 3 con 4) e intercalaciones de facies 1b **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Peloides(25%), Bioclastos(5%) B Micrita(40%), Bioclastos(60%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Ostrácodos fragmentados, foraminíferos bentónicos, calcisphaerulidos, foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Las esquirlas de facies 2 son de mudstone-wackestone de peloides y bioclastos con foraminíferos planctónicos

Intervalo 3525-3530 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Rudstone de moluscos y litoclastos con B wackestone-mudstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Talud proximal (Facies 4 con 3) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(20%), Bioclastos(80%) B Micrita(70%), Peloides(25%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de equinodermos, foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos, foraminíferos planctónicos y algas rojas **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Los tres tipos de poros contienen hidrocarburos. Fragmentos con Discórbidos y Rotalidos.

Intervalo 3535-3540 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone de peloides y bioclastos con B rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** Talud distal (facies 3 con 4) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(35%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(20%), Bioclastos(80%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de ostrácodos, de moluscos, foraminíferos bentónicos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos de algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestacional secundaria en fracturas y estiolitas (las tres con Hidrocarburos) **DESCRIPCION** fragmentos con Discórbidos y Rotáldos

Intervalo 3545-3560 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-mudstone de peloides y bioclastos con B mudstone con foraminíferos planctónicos y C floatstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Talud distal (facies 3 con 1b y escasa facies 4) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(80%), Peloides(15%), Bioclastos(5%) B Micrita(95%) Bioclastos(5%) C Micrita(30%), Bioclastos(50%) Peloides(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de equinodermos foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, foraminíferos planctónicos B Foraminíferos planctónicos y escasos bioclastos finos C Fragmentos de moluscos (algunos de rudistas) **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re Fr-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestacional secundaria en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** -Existe pirita diseminada en A. La matriz del rudstone es de M-W de bioclastos finos

Intervalo 3565-3560 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos con B mudstone con foraminíferos planctónicos y C rudstone de moluscos e intraclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 1b con escasa facies 4 intercalada **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(90%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) B Micrita(95%), Bioclastos(5%) C Micrita(30%), Bioclastos(70%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos fragmentos de moluscos, bioclastos indeterminados, foraminíferos planctónicos B Foraminíferos planctónicos y algunos bioclastos finos C Fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos y planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestacional secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** -Hidrocarburos en las tres porosidades

Intervalo 3565-3570 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos con B floatstone a rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** Talud distal (facies 4 con 3) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(90%), Bioclastos(10%) B Micrita(30%), Bioclastos(70%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, fragmentos de equinodermos, de moluscos, prob foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de equinodermos, foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps Fr-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestacional secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCION** -Se conservan los bioclastos frágiles por lo que se supone un flujo en masa Hidrocarburos en las tres porosidades. Fragmentos con *Prionella ovalis*

Intervalo 3570-3575 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de peloides y bioclastos con B rudstone de moluscos y equinodermos y C mudstone con planctónicos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 y escasa facies 1b **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(80%), Peloides(10%), Bioclastos(10%) B Micrita(30%), Bioclastos(70%) C Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, de equinodermos, de ostrácodos foraminíferos bentónicos y planctónicos B fragmentos de moluscos y de equinodermos C Foraminíferos planctónicos y escasos bioclastos finos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestacional secundaria, en fracturas, en estiolitas, en cavidades de disolución (todas con hidrocarburos) **DESCRIPCION** -El principal control de los HC's es la dolomitización Se observan microcavidades de disolución selectiva de organismos o intrafosilares, cementadas parcial y totalmente. La dolomitización ocurre en parches y en las cavidades mencionadas, así como en las fracturas. Fragmentos con Discórbidos.

Intervalo 3575-3580 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(25%), Bioclastos(15%), Granos envueltos(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, fragmentos de equinodermos, de moluscos, de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ps Fr-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Interestacional secundaria, en fracturas, en estiolitas, intrafosilar **DESCRIPCION** -Hidrocarburos en las 4 porosidades. La facies 3 son turbiditas derivadas de la plataforma. Fragmentos con *Dicyclina*, *Schlumbergen*, *Thaumatoporella parvoesciculifera*. Otro fragmento con *Prionella ovalis* y *Trochospira aumelechi*. Otros ripios con Rotáldos, Discórbidos, Cenomaniano Superior [Nohemí Aguilera F.]

Intervalo 3580-3585 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone-wackestone de peloides y bioclastos con B mudstone con foraminíferos planctónicos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 y 1b (turbiditas) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(40%), Peloides(40%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) B: Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A:Foraminíferos

benfónicos, fragmentos de ostrácodos, de moluscos, de equinodermos B Foraminíferos planctónicos y bioclastos finos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** La dolomitización es incipiente en parches pequeños

Intervalo 3585-3590 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone wackestone de peloides y bioclastos con B mudstone con bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 1b **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) B Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos y de moluscos de equinodermos, de algas rojas prob foraminíferos planctónicos B Foraminíferos planctónicos fragmentos de ostrácodos y de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCION** Thaumatoporella parvovesiculifera (alga roja) La dolomitización es incipiente y en parches

Intervalo 3595-3600 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B mudstone con bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 y 1b **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(40%), Bioclastos(10%), Granos envueltos(Tz) B Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliolidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de equinodermos de ostrácodos B Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos de equinodermos, foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCION** -Granos envueltos con envoltura micrítica. Existen HC's en los tres tipos de porosidad

Intervalo 3605-3610 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone con bioclastos interestratificado con B wackestone-packstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 1b con 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(90%), Bioclastos(10%), Peloides(Tz), Intraclastos(Tz) B Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, fragmentos de equinodermos de moluscos planctónicos B Fragmentos de equinodermos, de moluscos, foraminíferos bentónicos, escasos foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** -Cuarzo autigeno. Se aprecian gradaciones a wackestone de peloides y bioclastos. Existen HC's en los tres tipos de porosidad

Intervalo 3615-3620 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone de moluscos, equinodermos e intraclastos con B wackestone-packstone recristalizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Talud proximal (facies 4 con 3) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Bioclastos(60%), Intraclastos(10%) B Micrita(60%), Peloides(25%), Bioclastos(15%), Granos envueltos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos y planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Buena porosidad inter cristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCION** -Estructura estilobrechada con impregnación de HC's. La recristalización presenta un grado moderado y es mayor que en la columna suprayacente. Existen brechas con fragmentos de diferentes texturas. Existen HC's en los tres tipos de poros. Un fragmento con Rotalidos, Merlingina cretacea, otro fragmento con Nummoloculina heimi, Nezzazata sp., Thaumatoporella parvovesiculifera y Spiroloculina sp. Otro fragmento con Thaumatoporella parvovesiculifera, Rotálidos, Quinqueloculina sp y Discorbidos (Cenomaniano Superior) [Nohemi Aguilera F.]

Intervalo 3625-3625 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone de moluscos, equinodermos e intraclastos con B packstone-wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Bioclastos(40%), Intraclastos(30%) B Micrita(36%), Bioclastos(25%), Peloides(25%), Intraclastos(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, de equinodermos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, de algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Buena porosidad inter cristalina secundaria, en estiolitas **DESCRIPCION** -La matriz micrítica está recristalizada. Hidrocarburos en poros inter cristalinos y estiolitas. La dolomitización es moderada y es el principal control de la porosidad

Intervalo 3625-3630 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A rudstone a floatstone de moluscos y equinodermos con mudstone-wackestone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Bioclastos(60%) B Micrita(80%), Bioclastos(10%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, de equinodermos, de gasterópodos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, gasterópodos, foraminíferos foraminíferos bentónicos y planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Buena porosidad inter cristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCION** -Se aprecia buena impregnación

Intervalo 3630-3635 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Floatstone de equinodermos y moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Talud distal (facies 4) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(30%), Bioclastos(70%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de equinodermos, de moluscos, calcisphaerulidos, foraminíferos planctónicos y foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Buena porosidad intersticial secundaria con HC's **DESCRIPCION** -La matriz micrítica esta recristalizada La matriz del floatstone esta formada de bioclastos finos menores de 2 mm

Intervalo 3640-3645 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone a floatstone de equinodermos y moluscos con B wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Talud distal (facies 4 con 3) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Bioclastos(70%) B Micrita(70%), Peloides(15%), Bioclastos(10%) Intraclastos(5%), Granos envueltos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de equinodermos y de moluscos B Ostracodos, fragmentos de moluscos de equinodermos foraminíferos bentónicos y planctónicos (escasos) **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re Do Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria en estiolitas **DESCRIPCION**

Intervalo 3645-3650 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Mudstone con bioclastos y peloides con B packstone-wackestone (que varia a floatstone) de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(90%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) B Micrita(40%), Peloides(35%), Bioclastos(25%) Intraclastos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Millolidos y otros foraminíferos bentónicos ostracodos algas dasycladaceas, prob foraminíferos planctónicos B Fragmentos de equinodermos, moluscos, foraminíferos bentónicos ostracodos calcisphaerulidos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria en fracturas y estiolitas **DESCRIPCION** -Se aprecian estructuras de corte y relleno por flujos turbidíticos La dolomitización se observa en parches y en fracturas La disolución está asociada al fracturamiento

Intervalo 3650-3655 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(70%), Peloides(25%), Bioclastos(5%) Intraclastos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos, ostracodos prob foraminíferos planctónicos, tubo de anelido **PARAGENESIS** Mi-Ce-Re-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCION**

Intervalo 3655-3660 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Mudstone con bioclastos con B packstone-wackestone de peloides y bioclastos que varia a floatstone **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 distal (tiende a 1b) con algo de facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(95%), Bioclastos(5%) B Micrita(40%), Peloides(45%), Bioclastos(15%) Intraclastos(Tz) Granos envueltos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, ostracodos, fragmentos de equinodermos B Fragmentos de ostracodos, de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos fragmentos de algas foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas en estiolitas **DESCRIPCION** -La textura de a varia a wackestone y wackestone-mudstone La dolomitización es incipiente Fragmentos con *Pythionella ovalis*, *Calasphaerula innominata*, otro con *Stromosphaera sphaerica*, *Hedbergella delrioensis*, otro con *Clavhedbergella simplex* Cenomaniano Superior-Turoniano [Nohemi Aguilera F.]

Intervalo 3665-3670 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Mudstone con bioclastos con B wackestone-mudstone que varia a floatstone **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 y 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(95%), Bioclastos(5%) B Micrita(70%), Bioclastos(15%), Peloides(15%), Intraclastos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, ostracodos, fragmentos de moluscos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos foraminíferos bentónicos, bioclastos recristalizados, escasos foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Bi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** -Se observa bioturbación y estructuras geopetales por introducción de limo vadoso Existen Fragmentos grandes de hasta 2.5 mm. de moluscos(rudistas) La dolomitización es incipiente La disolución está asociada al fracturamiento. Los intraclastos de B: son algaclastos. Fragmentos con *Pythionella ovalis* y Rotálidos

Intervalo 3675-3680 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Rudstone a floatstone de equinodermos y moluscos con B wackestone-mudstone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Talud proximal (facies 4 con 3) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(80%), Bioclastos(40%) B: Micrita(80%), Bioclastos(15%), Peloides(5%), Intraclastos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de equinodermos, de moluscos, de ostracodos, foraminíferos bentónicos, B: Fragmentos de equinodermos, de moluscos, foraminíferos bentónicos, ostracodos, Fragmentos de algas dasycladaceas, prob foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Bi-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** -Se aprecia bioturbación. La disolución está asociada al fracturamiento

Intervalo 3685-3690 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone con bioclastos con B Wackestone-mudstone de bioclastos y peloides que varia a floatstone
AMBIENTE Y FACIES Talud distal (facies 3 con 4) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(95%), Bioclastos(5%) B Micrita(70%) Bioclastos(20%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de equinodermos, de ostrácodos B foraminíferos bentónicos, fragmentos de equinodermos, de moluscos, de ostrácodos, prob foraminíferos planctónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Se aprecia bioturbación. Hidrocarburos en las tres porosidades

Intervalo 3695-3700 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos y peloides con B floatstone de rudistas que varia a rudstone
AMBIENTE Y FACIES Talud distal (facies 1b con 4) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%), Intraclastos(Tz) B Micrita(30%), Bioclastos(70%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos, textuláridos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de equinodermos, escasos foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos (rudistas), de equinodermos **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas, intrafosilar **DESCRIPCIÓN** -Se aprecian hidrocarburos en las cuatro porosidades. Existen estructuras geopetales. Se observan fragmentos de brecha de liloclastos y bioclastos en el de rudstone. Fragmentos con Murgina apulia y Rotálidos, otro fragmento con Pseudorhapidionina laurinnensis, Pseudofluorella reichelii, Cenomaniano Superior-Turoniano Basal (Nohemi Aguilera F.)

Intervalo 3705-3710 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-mudstone de peloides y bioclastos con B rudstone a floatstone de rudistas **AMBIENTE Y FACIES** Talud distal (facies 1b con 4) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Peloides(15%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(40%), Bioclastos(60%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos B fragmentos de moluscos (rudistas), de equinodermos **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -La bioturbación se aprecia en la facies 1b. Se aprecian algunos fragmentos de brecha de liloclastos dentro del rudstone

Intervalo 3715-3720 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Rudstone de moluscos y equinodermos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Bioclastos(40%), Intraclastos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos (principalmente rudistas), de moluscos, foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos, de gasterópodos, de algas dasycladáceas, escasos foraminíferos planctónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Existe bioturbación

CRETÁCICO MEDIO

Intervalo 3725-3730 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A floatstone a rudstone de moluscos e intraclastos con intercalaciones de B wackestone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Talud distal (facies 4 con 1b) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(60%), Bioclastos(40%) B: Micrita(95%), Bioclastos(5%), Peloides(Tz), Intraclastos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de moluscos (rudistas), de equinodermos y escasos foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos, y escasos fragmentos de algas, de brazoarios y de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-Ce-Fr-Fr-Ce-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Hidrocarburos presentes en las tres porosidades. Existe bioturbación. B varia a mudstone

Intervalo 3730-3735 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Floatstone a rudstone con matriz de wackestone de peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(70%), Bioclastos(15%), Peloides(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos y foraminíferos bentónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Re-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intrafosilar, inter cristalina secundaria **DESCRIPCIÓN** -Lámina de fragmentos escogidos con sólo 3 fragmentos. Un nipo de brecha de liloclastos e intraclastos

Intervalo 3735-3740 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A rudstone de moluscos con B wackestone-mudstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 con 1b **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Bioclastos(40%) B Micrita(80%), Peloides(10%), Bioclastos(10%), Intraclastos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de moluscos y de equinodermos, foraminíferos bentónicos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, foraminíferos bentónicos, escasos fragmentos de algas dasycladáceas **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Zona de transición entre cuenca y plataforma. Se observa Dycyclina slumbergeri

Intervalo 3740-3745 (2 láminas)
LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES Rudstone de moluscos e intraclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Intraclastos(30%), Bioclastos(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos, de equinodermos, de ostrácodos, foraminíferos bentónicos, escasos foraminíferos planctónicos calcisphaerulidos escasos **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Se aprecia bioturbación en la matriz del rudstone

Intervalo 3745-3750 (1 lámina)
LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES Rudstone de moluscos e intraclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(20%), Intraclastos(40%), Bioclastos(40%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos, de equinodermos foraminíferos bentónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intrafosilar, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Se aprecia bioturbación

Intervalo 3755-3760 (1 lámina)
LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES A wackestone de peloides y bioclastos con B rudstone de intraclastos y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 ?? con probable canal (Zona de transición entre cuenca y plataforma) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(80%), Peloides(15%), Bioclastos(5%), Granos envueltos(Tz) B Micrita(60%), Intraclastos(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A fragmentos de moluscos de equinodermos, foraminíferos foraminíferos bentónicos, fragmentos de algas dasycladáceas B fragmentos de moluscos, foraminíferos foraminíferos bentónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria en fracturas en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Aumenta el grado de la dolomitización se observan fragmentos de dolomías y esta es el principal control en la impregnación de hidrocarburos

Intervalo 3760-3765 (1 lámina)
LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES A wackestone de intraclastos, peloides y bioclastos con B rudstone de intraclastos y bioclastos **AMBIENTE_Y_FACIES** Facies 3-4 con canal **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Intraclastos(25%), Peloides(10%), Bioclastos(5%), Granos envueltos(Tz) B Micrita(50%), Intraclastos(40%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, foraminíferos planctónicos B fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, fracturas, estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Dentro de la facies 4 se aprecian intraclastos de facies 7 incluidos. Zona de transición entre cuenca y plataforma. Se aprecia Hedbergella deltoidea Otro fragmento con Muneria baconica (alga dasycladacea) del Cenomaniano. En otro fragmento se aprecia Nummuloculina heimi (Cenomaniano) [Nohemi Aguilera F]

Intervalo 3765-3770 (2 láminas)
LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES A Rudstone de moluscos y equinodermos con B wackestone de bioclastos y C wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE_Y_FACIES** Zona de transición entre cuenca y plataforma (facies 4 con 3 y canal) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz Micrita(30%), Bioclastos(70%) B Micrita(65%), Peloides(20%), Bioclastos(15%), Intraclastos(Tz) C Micrita(60%), Intraclastos(25%), Peloides(10%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: fragmentos de moluscos, de equinodermos B fragmentos de equinodermos, de moluscos, foraminíferos bentónicos C. fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN**

Intervalo 3770-3775 (2 láminas)
LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES A Packstone-grainstone de peloides y bioclastos, con B wackestone-mudstone de intraclastos, peloides y bioclastos **AMBIENTE_Y_FACIES** Facies 6-7 con canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(20%), Peloides(50%), Bioclastos(20%), Intraclastos(5%), Granos envueltos(5%) B: Micrita(70%), Intraclastos(25%), Peloides(5%), Bioclastos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos (escasos) B: foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, fragmentos de coral **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Se aprecia bioturbación. Los intraclastos de B son algaclastos. Se aprecian cristales rombohedrales de dolomita

Intervalo 3775-3780 (2 láminas)
LITOLOGIA_Y_MODIFICADORES A packstone-grainstone de peloides y bioclastos con B: wackestone de bioclastos y peloides y C: wackestone de intraclastos, peloides y bioclastos **AMBIENTE_Y_FACIES** Facies 6 con algo de facies 7 y facies de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(20%), Peloides(30%), Bioclastos(30%), Intraclastos(10%), Granos envueltos(5%), Ooides(5%) B: Micrita(60%), Bioclastos(25%), Peloides(15%) C: Micrita(60%), Intraclastos(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas B Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de algas y ostrácodos C. miliólidos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina

secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN** Se identificó la siguiente fauna: Spirocolulina cretácea, Nummoloculina heimi, Charentya curvilinea, Præchrysalidina sp., Nezzazata simplex y conica, Nezzazata sp., Valvulamina picardi, Quinqueloculina sp., Thaumatoporella parvovesiculifera, Cuneolina cf. pavonia, Glomospira sp. A todo este conjunto se le asigna una edad Cenomaniano Superior [Noerni Aguilera F.]

Intervalo 3780-3785 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone de peloides y bioclastos con B wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con facies de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Peloides(35%), Bioclastos(5%) B Micrita(60%), Intraclastos(30%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCIÓN**

Intervalo 3785-3790 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone de bioclastos con B packstone de ooides y peloides y C wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** facies 7 con facies B y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Bioclastos(30%), Peloides(10%) B Micrita(30%), Ooides(40%), Peloides(10%), Intraclastos(10%) Bioclastos(10%) C Micrita(60%), Intraclastos(25%), Peloides(10%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos y de moluscos B Foraminíferos bentónicos fragmentos de moluscos C Foraminíferos bentónicos y escasos fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-Ce-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Impregnación de hidrocarburos en las tres porosidades

Intervalo 3790-3795 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone de peloides y miliólidos con B wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) B Micrita(60%), Intraclastos(25%), Peloides(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, fragmentos de algas dasycladáceas y de algas rojas **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Fragmentos de dolomía de facies 7 con fantasmas de miliólidos y foraminíferos bentónicos

Intervalo 3795-3800 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone de peloides y bioclastos con B packstone de peloides y bioclastos y C wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con facies 6 y facies de canal **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) B Micrita(30%), Peloides(50%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) C: Micrita(60%), Intraclastos(20%), Peloides(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de algas verdes, de ostrácodos B miliólidos y fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-Ce-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Caidos de facies 3. Bioturbación. Rombos de dolomita zonada férrica. La dolomitización es mayor

Intervalo 3805-3810 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Packstone de bioclastos y peloides con B wackestone de bioclastos y peloides y C wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6,7, canal de mareas y algo de 5 (postarrecife) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(30%), Bioclastos(40%), Peloides(30%) B Micrita(60%), Bioclastos(30%), Peloides(10%) C: Micrita(60%), Intraclastos(30%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos B Foraminíferos bentónicos y fragmentos de moluscos C: Foraminíferos bentónicos y fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCIÓN** -Se observa un floatstone de postarrecife de facies 5 con rudistas en una matriz de facies 6-7. Existe dolomita zonada Mesodolomita cristalina media. La dolomitización comienza a ser importante

Intervalo 3810-3815 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A: packstone de peloides y bioclastos con B wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** facies 7 con canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(30%), Peloides(30%), Bioclastos(30%), Intraclastos(5%), Ooides(5%) B: Micrita(60%), Intraclastos(30%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, algas B Fragmentos de ostrácodos, foraminíferos bentónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Estructura estilobrechada. Dolomita zonada

Intervalo 3825-3830 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Packstone de bioclastos y peloides que varia a floatstone **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con facies 5 (postarrecte) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(30%), Bioclastos(50%), Peloides(15%), Ooides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Las tres porosidades con hidrocarburos. Fragmentos de dolomias meso y microcristalinas. El floatstone tiene matriz de facies 7 y bioclastos de rudistas y algas. Se observan caídos de facies 3

Intervalo 3830-3836 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A packstone de miliólidos y peloides con B packstone de miliólidos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con facies 6 y facies 5 (postarrecte) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Bioclastos(50%), Peloides(10%), Intraclastos(5%), Ooides(5%) B Micrita(30%), Bioclastos(70%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de algas, de moluscos B Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Fragmentos de mesodolomia. Fragmentos de rudista con relleno de pelias fecales

Intervalo 3836-3840 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Packstone de miliólidos y peloides y B packstone de miliólidos **AMBIENTE Y FACIES** facies 6 con algo de facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Bioclastos(40%), Peloides(20%), Intraclastos(5%), Ooides(5%) B Micrita(30%), Bioclastos(70%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos B Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Dolomita zoneada. Fragmentos de dolomias

Intervalo 3840-3845 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A packstone de peloides y bioclastos con B packstone de bioclastos e intraclastos y C wackestone-packstone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con canal de mareas y algo de facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Peloides(40%), Bioclastos(20%) B Micrita(40%), Bioclastos(20%), Intraclastos(40%) C Micrita(60%), Bioclastos(40%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos y de moluscos B Miliólidos y fragmentos de moluscos C Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN** -La dolomitización es el principal control de la impregnación de hidrocarburos. asimismo existe en fracturas y estiolitas. Algunos fragmentos se encuentran dolomitizados en un 70%. El tamaño de los cristales es de mesodolomias

Intervalo 3845-3848 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A packstone lavado de miliólidos con B packstone de peloides y foraminíferos bentónicos y wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con escasa facies 7 y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Espatita(25%), Bioclastos(75%) B Micrita(25%), Peloides(40%), Bioclastos(30%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos y de algas escasos, ostrácodos B Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, móldica (en miliólidos), en estiolitas, en cavidades de disolución parcialmente rellenas **DESCRIPCIÓN** -Trazas de pirita oxidada asociada a migración de hidrocarburos ?? Cristales de dolomita zoneada tamaño mesocristalina

Intervalo 3848-3855 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A. packstone de ooides dolomitizado con B wackestone-mudstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con escasa facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz espática(40%), Ooides(30%), Micrita(10%), Bioclastos(20%) B. Micrita(70%), Peloides(20%), Bioclastos(10%), Intraclastos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos B Fragmentos de moluscos, de equinodermos, miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, prob. calcisphaerulidos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, móldica, en estiolitas, en fracturas **DESCRIPCIÓN** -Varía el contenido de oolitas, algunas son maduras y otras inmaduras con núcleos de miliólidos, fragmentos de moluscos y de fragmentos de equinodermos

Intervalo 3860-3865 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A. wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B wackestone de intraclastos y bioclastos, ambos dolomitizados **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6-7 con facies de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%), Granos envueltos(Tz) B. Micrita(60%), Intraclastos(15%), Peloides(15%), Bioclastos(10%), Granos envueltos(Tz) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A. Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos y de ostrácodos B. Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos y de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas, en cavidades de disolución parcialmente rellenas, intrafosilar (en miliólidos), en estiolitas. **DESCRIPCIÓN** -Fragmentos de microdolomia. A vara a mudstone-wackestone.

Intervalo 3865-3870 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A packstone de peloides y bioclastos y B packstone de ooides y bioclastos dolomitizados **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con facies 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Peloides(50%), Bioclastos(20%), Granos envueltos(Tz) B espatita(30%), Ooides(25%), Bioclastos(30%), Peloides(10%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos de equinodermos B Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re Fr Do-Ps HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, fracturas, estiolitas **DESCRIPCIÓN** -A varía a wackestone-mudstone de peloides y bioclastos. Aumenta la meso-macrodolomía. Algo de facies 5 (post-arrecife)

Intervalo 3895-3900 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Packstone de bioclastos y peloides dolomitizado **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Espatita(30%), Bioclastos(50%), Peloides(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -Mesodolomía zoneada Hidrocarburos en las tres porosidades pero el principal control es la dolomitización. La mayoría de los fragmentos son mesodolomías y solo al difusor se ve la textura, en solo algunos cuantos se aprecia la textura original, algunos son de microdolomía

Intervalo 3905-3910 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A packstone-wackestone de peloides y bioclastos (mesodolomía) con B packstone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con facies 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz(40%), Peloides(40%), Bioclastos(20%) B Micrita(30%), Bioclastos(40%), Peloides(30%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos y equinodermos B Miliólidos foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** -El principal control de la porosidad es la dolomitización. Hidrocarburos impregnando las tres porosidades

Intervalo 3910-3915 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone dolomitizado de bioclastos y peloides con B mesodolomía (packstone de bioclastos y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con facies 7 intercaladas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(85%), Bioclastos(5%), Peloides(5%), Intraclastos(5%) B Micrita(30%), Bioclastos(40%), Peloides(25%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos y de moluscos B Miliólidos, foraminíferos bentónicos y fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Bi-Ce-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas. Las tres con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** -Se aprecia bioturbación

Intervalo 3915-3920 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (packstone de bioclastos y peloides) y calizas dolomitizadas (B Packstone-wackestone de peloides y bioclastos con C floatstone de moluscos y equinodermos y D wackestone-packstone de intraclastos y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con intercalaciones de 7 y algo de 5 (postarrecife) y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(30%), Bioclastos(40%), Peloides(20%), Intraclastos(5%), Ooides(5%) B Micrita(45%), Peloides(30%), Bioclastos(25%), C: Micrita(55%), Bioclastos(40%), Intraclastos(5%) D Micrita(50%), Intraclastos(25%), Peloides(25%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos B igual que A, C Fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos y fragmentos de equinodermos D Foraminíferos bentónicos y fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas, intrafosil (en miliólidos) **DESCRIPCIÓN** Se aprecia dolomita zoneada tamaño D5. Existe buena porosidad intercrystalina. Algunos npios están dolomitizados parcialmente y permiten ver la textura original

Intervalo 3925-3930 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (packstone de peloides y bioclastos) con B: wackestone-mudstone (dolomitizado) de peloides y bioclastos y algo de C floatstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con intercalaciones de 7 y escasa facies 5 (postarrecife) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Peloides(45%), Bioclastos(20%), Intraclastos(5%), B: Micrita(85%), Peloides(10%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Foraminíferos bentónicos y fragmentos de moluscos B Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos y de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas, intrafosil (en miliólidos) **DESCRIPCIÓN** Existe dolomita zoneada férrica que indica que esta se formó en condiciones de subsuelo

Intervalo 3935-3940 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (packstone de peloides y bioclastos) y B wackestone-mudstone (dolomitizado) de peloides y bioclastos y algo de C: wackestone de intraclastos peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 y algo de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz(40%), Peloides(40%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%), B: Micrita(70%),

Peloides(20%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y fragmentos de moluscos B Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos y de ostracodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas, intrafosilar, en fracturas **DESCRIPCIÓN**

Intervalo 3645-3660 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomia (packstone de peloides y bioclastos) con B wackestone packstone (dolomitizado) de peloides y bioclastos y C floatstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7, y algo de 5 (postarrecife) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Peloides(40%), Bioclastos(25%), Ooides(5%) B Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) C Matriz(40%), Bioclastos(40%), Peloides(10%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y fragmentos de moluscos B Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos y de ostracodos C fragmentos de rudistas y foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Bi-Ce-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD**, Inter cristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCIÓN** Dolomita zoneada ferrica que indica que se formó en condiciones de subsuelo, con tamaño de D2 y D3. Además se observa bioturbación en conchas de rudistas (perforaciones)

Intervalo 3665-3660 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Wackestone-mudstone de peloides y bioclastos con Mesodolomias (B packstone de peloides y bioclastos y escaso de C floatstone de moluscos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 y algo de 5 (postarrecife) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%) Peloides(20%) Bioclastos(10%), Intraclastos(Tz) B Micrita(30%), Peloides(60%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostracodos, de moluscos y de equinodermos B Foraminíferos bentónicos y fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN** Dolomita zoneada ferrica, las texturas de B y C se observaron con difusor

Intervalo 3665-3970 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A mudstone-wackestone de peloides y bioclastos con B packstone de peloides y bioclastos y C wackestone-mudstone de intraclastos y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 y facies de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(85%), Peloides(10%), Bioclastos(5%), Intraclastos(Tz) B Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Ooides(5%) C Micrita(70%), Intraclastos(15%), Peloides(10%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, de ostracodos, foraminíferos bentónicos y prob foraminíferos planctónicos B Fragmentos de moluscos y bioclastos C Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, algas dasycladáceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce?-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD**, Inter cristalina secundaria, en estiolitas en fracturas intrafosilar **DESCRIPCIÓN**

Intervalo 3975-3960 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomia(A packstone de peloides y bioclastos) con B mudstone-wackestone (dolomitizado) de bioclastos y peloides y C wackestone-packstone (dolomitizado) de intraclastos y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 y algo de facies de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Peloides(50%), Bioclastos(20%) B Micrita(80%), Bioclastos(10%), Peloides(10%) C. Micrita(50%), Intraclastos(30%), Bioclastos(10%) Litoclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A. Fragmentos de moluscos y macroforaminíferos bentónicos B. Fragmentos de moluscos, de equinodermos y foraminíferos bentónicos C Foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas, en fracturas **DESCRIPCIÓN** Se aprecia dolomita zoneada euhedral. La facies B varía a packstone de miliólidos

Intervalo 3965-3990 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A. Mesodolomia (packstone de peloides) y B. wackestone-packstone dolomitizado de intraclastos y peloides y escaso floatstone de moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con facies de canal y algo de facies 5 (postarrecife) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A. Matriz(40%), Peloides(40%), Ooides(20%) B. Micrita(60%), Intraclastos(20%), Peloides(15%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** B Foraminíferos foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Bi-Ce-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD**, Inter cristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN** Se aprecia bioturbación en B, existe dolomita zoneada ferrica, anhidrita en nódulos y en fracturas y dolomita barroca asociada a la anhidrita

Intervalo 4005-4010 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A. Mesodolomia (packstone-wackestone de peloides, B wackestone-packstone de intraclastos y peloides y C. floatstone de moluscos y equinodermos y D. mudstone-wackestone de bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con facies 7 y facies de canal de mareas y escasa facies 5 (postarrecife) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A. Espalita(40%), Peloides(40%), Ooides(10%), Bioclastos(10%) B. Micrita(50%), Intraclastos(25%), Peloides(20%), Bioclastos(5%) C. Micrita(60%), Bioclastos(40%) D. Micrita(80%), Bioclastos(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A. Foraminíferos bentónicos, B. Foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostracodos, fragmentos de moluscos, C. Fragmentos de moluscos y de equinodermos, D. Foraminíferos

benfónicos y ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Cev-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** (porcentajes) Intercristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCIÓN** Dolomita zonada zonada y dolomita barroca asociada a anhidrita presente en nódulos y en fracturas

Intervalo 4015-4020 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (packstone de peloides) con B mudstone-wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos y C packstone-wackestone dolomitizado de intraclastos, peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matruz(30%), Peloides(70%), B Micrita(80%), Peloides(10%), Bioclastos(10%), C Micrita(50%), Intraclastos(25%), Peloides(15%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** B Foraminíferos benfónicos, C Fragmentos de ostrácodos, de moluscos y foraminíferos benfónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCIÓN** Dolomita zonada

Intervalo 4030 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (packstone de peloides) y B wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos y algo de floatstone de equinodermos y moluscos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 y escasa facies 5 (postarrecife) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matruz(30%), Peloides(70%), B Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** B miliólidos, algas dasycladáceas, fragmentos de coral y foraminíferos benfónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** (intercristalina secundaria en fracturas y en estiolitas) con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomía mesocristalina a macrocristalina fina. Existe dolomita barroca asociada a la presencia de anhidrita que aparentemente está inyectada en fracturas dolomitizadas y también se observa como nódulos

Intervalo 4035 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomía a microdolomía (wackestone de peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(30%), Intraclastos(5%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A1 difusor fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Fr-Re-Do-Ps **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Existen microlitos de anhidrita con escasa dolomita barroca asociada. La dolomita zonada es abundante

Intervalo 4040 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (packstone de peloides) y B wackestone-mudstone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Peloides(60%), Bioclastos(10%), B Micrita(70%), Peloides(20%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A. Foraminíferos benfónicos y miliólidos B Foraminíferos benfónicos y miliólidos, algas dasycladáceas, carpelas de algas ?? **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN** Dolomita zonada, dolomita barroca asociada con microlitos de anhidrita, estructura de corte y relleno. Escasos rípios de facies de canal de mareas (wackestone de intraclastos y peloides)

Intervalo 4045-4050 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (packstone de peloides, ooides y bioclastos) con B Wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Peloides(25%), Ooides(10%), Bioclastos(30%), Intraclastos(5%), B Micrita(70%), Peloides(15%), Bioclastos(10%), Intraclastos(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos benfónicos y miliólidos B Foraminíferos benfónicos, fragmentos de ostrácodos, algas dasycladáceas, miliólidos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Dolomía mesocristalina gruesa (200-300 micras D4-D5) Dolomita zonada y dolomita barroca asociada a microlitos de anhidrita. Escasos rípios de facies de canal de mareas (wackestone-mudstone de intraclastos y peloides).

Intervalo 4055-4060 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mudstone-wackestone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con algo de facies de canal de mareas y escasos fragmentos de facies 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Ostrácodos completos y fragmentados, foraminíferos benfónicos, miliólidos, fragmentos de algas verdes y de equinodermos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCIÓN** Anhidrita como microlitos diseminados. Las facies de canal son brechas con litoclastos de 200 a 2000 micras, bioclastos, intraclastos

Intervalo 4065-4070 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A: Mudstone-wackestone dolomitizado de bioclastos y B: Mesodolomía (packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%) B: Micrita(30%), Peloides(60%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A. Fragmentos de

equinodermos, ostrácodos foraminíferos bentónicos, algas dasycladaceas B bioclastos indeterminados **PARAGENESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** (Intercristalina secundaria, en fracturas y estiolitas) con hidrocarburos **DESCRIPCION** Dolomita zoneada y dolomita barroca asociada con anhidrita en microlitos y nódulos. Cristales de dolomita (200-600 micras) D4-D5 y algo de microcristalina A varía a packstone de mililíodos

Intervalo 4075-4080 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Wackestone-packstone dolomitizado de peloides y bioclastos con B wackestone-mudstone dolomitizado de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) B Micrita(70%), Intraclastos(15%), Peloides(15%), **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Mililíodos, foraminíferos bentónicos bioclastos, ostrácodos y fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD**, Intercristalina secundaria, en estiolitas en fracturas, intrafásilar **DESCRIPCION** Dolomita zoneada (200-500 micras) D4-D5 euhedral Dolomita barroca subhedral asociada a microlitos de anhidrita y nódulos. Se observa estructura brechoide en

Intervalo 4085-4090 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Meso a microdolomía (Wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos y bioclastos indet. **PARAGENESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD**, Intercristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCION** Hidrocarburos en las tres porosidades Dolomita zoneada euhedral dolomita barroca subhedral asociada a anhidrita en microlitos y nódulos. Cristales de dolomita de 10 a 500 micras D3-D4-D5 Escasos tipos de facies 6

Intervalo 4095-4100 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES mesodolomías (A wackestone de peloides y bioclastos con B packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) B Micrita(30%), Peloides(40%), Bioclastos(30%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Mililíodos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos y de ostrácodos algas rojas B mililíodos y foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD**, Intercristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCION** Se observan microlitos y nódulos de anhidrita reemplazados parcialmente por dolomita zoneada y barroca. La anhidrita al parecer está asociada a las facies 6 indicando exposición subaérea de bancos de arenas carbonatadas, en donde existieron condiciones de precipitación de anhidrita en pequeños nódulos y microlitos. Esta situación nos indica las condiciones someras de la plataforma. Se aprecia abundante dolomita zoneada. Los cristales de dolomita son de 20 a 500 micras D3-D4-D5

Intervalo 4135-4140 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (packstone-wackestone de peloides, intraclastos y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(20%), Bioclastos(20%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Ostrácodos, algas verdes, fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD**, Intercristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCION** Microlitos y nódulos de anhidrita de hasta unas 100 micras Dolomita zoneada euhedral y algo de barroca subhedral asociada con la anhidrita. Los cristales de dolomita son de 50 a 500 micras D3-D4-D5

Intervalo 4145-4150 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(70%), Peloides(20%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Bioclastos indet., fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** (Intercristalina secundaria, en fracturas y en estiolitas) con hidrocarburos **DESCRIPCION** Microlitos de anhidrita, Dolomita zoneada y barroca (escasa) tamaño D3-D4-D5

Intervalo 4155-4160 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(25%), Bioclastos(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, fragmentos de equinodermos, de moluscos y de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD**, Intercristalina secundaria, en estiolitas, ambas con impregnación de hidrocarburos **DESCRIPCION** Existe variación a wackestone de bioclastos y peloides. Tamaño de los cristales de dolomita de 10 a 300 micras D3-D4

Intervalo 4165-4170 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (A: packstone de peloides y B: Mudstone-wackestone de bioclastos y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 intercaladas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Matzn(30%), Peloides(60%), Bioclastos(10%) B:

Micrita(90%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos B foraminíferos bentónicos y bioclastos indet **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas , ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Microlitos de anhidrita Dolomita zoneada y barroca (escasa) de tamaño de 50 a 600 micras D3-D4-D5

Intervalo 4175-4180 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A packstone de peloides y B wackestone-mudstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 intercaladas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz(30%), Peloides(60%), Bioclastos(10%) B Matriz(80%), Peloides(15%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de ostracodos, bioclastos indet fragmentos de moluscos B Fragmentos de ostracodos, algas dasycladaceas **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Fr-Do-Ps HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomita zoneada y barroca de 50 a 500 micras D3-D4-D5 con microlitos de anhidrita

Intervalo 4180-4185 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A packstone de peloides y bioclastos con B wackestone-mudstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 intercaladas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz(30%), Peloides(30%), Bioclastos(30%), Ooides(10%) B Matriz(70%), Peloides(15%), Bioclastos(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Milolidos y bioclastos indet B Foraminíferos bentónicos, bioclastos indet, ostracodos? **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Microlitos de anhidrita, dolomita zoneada y escasa dolomita barroca. La litología de B se aprecia en esquistas parcialmente dolomitizadas

Intervalo 4195-4200 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A Packstone de peloides y bioclastos con B wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** facies 6 con 7 intercaladas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Peloides(40%), Bioclastos(20%), Ooides(10%) B Micrita(65%), Peloides(25%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, de bioclastos, de foraminíferos bentónicos B Milolidos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Microlitos de anhidrita, dolomita zoneada euhedral de 50 a 500 micras (D3-D4-D5) y pequeños cristales subhaciales de dolomita barroca de menos de 100 micras. Se observan algunos rpios de W-P de intraclastos y peloides que pueden ser de facies de canal

Intervalo 4205-4210 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A packstone de peloides y bioclastos con B mudstone-wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Matriz(30%), Peloides(60%), Bioclastos(10%) B: Micrita(80%), Peloides(10%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, milolidos y bioclastos indet B Foraminíferos bentónicos, ostracodos ? y fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Fr-Re-Do Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Microlitos de anhidrita, dolomita zoneada y escasa barroca con tamaño de cristales de 50 a 500 micras. Algunos rpios escasos conservan la estructura original de B

Intervalo 4217-4220 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A Packstone de peloides y ooides con B wackestone-packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz(30%), Peloides(40%), Ooides(20%), Bioclastos(10) B: Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de moluscos y foraminíferos bentónicos B: Milolidos y foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostracodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Microlitos de anhidrita, dolomita zoneada y barroca. B varía a W-P de peloides. El rango de temperaturas de formación de la dolomita zoneada es entre 50 y 160 °C

Intervalo 4225-4230 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomias (wackestone-packstone de peloides y bioclastos con algo de packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 y algo de 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos, algas dasycladaceas (Thaumatoporella), foraminíferos bentónicos y bioclastos indet. **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Do-Ps-Hc **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomita zoneada y escasa barroca asociada a microlitos de anhidrita. Cristales de dolomita de 10 a 400 micras D3-D4-D5

Intervalo 4235-4240 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Micro a mesodolomia (A wackestone-packstone de peloides y bioclastos y B packstone de ooides y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(25%), Bioclastos(20%), Intraclastos(5%) B Matriz(30%), Ooides(35%), Peloides(35%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliolidos, algas dasycladáceas (Thaumatoporella) **PARAGENESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Microlitos de anhidrita, dolomita zonada euhedral y escasa dolomita barroca subhedral. Algunos rípidos de facies de canal de mareas

Intervalo 4245-4250 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (wackestone packstone de peloides y bioclastos y escaso packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con algo de facies 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(40%) Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos de ostrácodos de algas (Thaumatoporella) **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Dolomita zonada de tamaño 20 a <400 micras D3-D4-D5

Intervalo 4255-4260 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A packstone de peloides y bioclastos con wackestone-mudstone de peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz(30%), Peloides(50%), Ooides(10%) Bioclastos(10%) B Micrita(80%), Peloides(15%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Bioclastos indet., fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos B foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, fragmentos de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Fr-Re-Do-Ps-Hc **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Escasos microlitos de anhidrita, dolomita zonada

Intervalo 4265-4270 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A packstone de peloides y bioclastos con B wackestone de peloides y bioclastos y C. wackestone-mudstone a floatstone de bioclastos e intraclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 con facies 5 (postarrecife) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz(30%), Peloides(55%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) C Micrita(75%), Intraclastos(10%), Peloides(5%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Bioclastos indet. B Miliolidos y otros foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas (Thaumatoporella), fragmentos de moluscos y de ostrácodos C Fragmentos de equinodermos de moluscos foraminíferos planctónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Microlitos de anhidrita en facies 6, dolomita zonada y escasa barroca asociada a la anhidrita, con tamaños de 10 a 500 micras. Se observan algunos planctónicos como Favusella sp. que pudieron penetrar en periodos de tormentas

Intervalo 4275-4280 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A packstone de peloides y bioclastos con B wackestone de peloides y bioclastos y escaso floatstone de equinodermos y moluscos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 y algo de 5 (postarrecife) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz(30%), Peloides(40%), Bioclastos(30%), Ooides(Tz), B Micrita(80%), Peloides(15%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliolidos y otros foraminíferos bentónicos B. Foraminíferos bentónicos y fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Microlitos de anhidrita, dolomita zonada y escasa barroca asociada con la anhidrita, con tamaños de 10 a 400 micras D3-D4-D5

Intervalo 4295-4300 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(30%), Peloides(55%), Bioclastos(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos y miliolidos, fragmentos de ostrácodos y moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Cev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Escasos microlitos de anhidrita, dolomita zonada y escasa dolomita barroca. Existe variación de la textura a W-M de peloides y bioclastos

Intervalo 4305-4310 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia A Wackestone de peloides y bioclastos con B packstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCION** Dolomita zonada de 5 a 400 micras de tamaño

Intervalo 4315-4320 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Micro a mesodolomia (wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7-8 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%), Ooides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS**

(en orden de abundancia) Fragmentos de moluscos de equinodermos, foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas (Thaumatoporella), pithonella ovalis **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-Hc-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas. En los tres casos con hidrocarburos **DESCRIPCION**

CRETÁCICO INFERIOR

Intervalo 4325-4330 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (wackestone-mudstone de peloides, bioclastos e intraclastos con packstone de intraclastos y peloides (brecha)) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8-7 con facies de canal **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(70%), Peloides(20%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) Granos envueltos(T2) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de ostrácodos, algas dasycladáceas (Thaumatoporella) **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-Hc-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intrafósilar y en estiolitas. En todos los casos con hidrocarburos **DESCRIPCION** Granos de bioclastos con envoltura micrítica. Algunos ripios de packstone de miliólidos (facies 7) con porosidad intrafósilar

Intervalo 4345-4350 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6-7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(30%), Peloides(60%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos, miliólidos, foraminíferos bentónicos, bioclastos indet. **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. En ambos casos con hidrocarburos **DESCRIPCION** Algunos ripios con estructura estibrechada

Intervalo 4350-4355 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos, bioclastos indet. **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Cristales de dolomita zoneada de 5 a 300 micras de tamaño

Intervalo 4355-4360 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Bioclastos indet., foraminíferos bentónicos (amodificados), fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Cristales de dolomita zoneada de 5 a 300 micras de tamaño

Intervalo NUCLEO 1 (4372-4379) (6 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 y algo de canal **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides (40%), Bioclastos(20%), Ooides(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Amodificados miliólidos y foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas (Thaumatoporella), fragmentos de moluscos, ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Dolomita zoneada. Se observa variación a wackestone de intraclastos y peloides en la parte 1 del núcleo, que está probablemente asociada a canal de mareas. Se aprecia estructura de microlaminaciones y estructura brechosa

Intervalo 4380-4385 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone de peloides, con B wackestone de bioclastos y C wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) B Micrita(60%), Bioclastos(35%), Peloides(5%), C Micrita(60%), Intraclastos(35%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Algas dasycladáceas (Thaumatoporella), foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos y de ostrácodos B Miliólidos y foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos y de ostrácodos C fragmentos de moluscos, de ostrácodos, foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** A varía a mudstone

Intervalo 4385-4390 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Meso a microdolomia (A wackestone de peloides y bioclastos con B wackestone de bioclastos y peloides y C wackestone de intraclastos y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(5%), Intraclastos(10%), Ooides(5%) B Micrita(60%), Bioclastos(35%), Peloides(5%) C: Micrita(60%), Intraclastos(30%), Peloides(5%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de ostrácodos, miliólidos, foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas (Thaumatoporella), foraminíferos bisenales B. Miliólidos

y otros foraminíferos bentónicos C Fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en estiolitas, en fracturas, intrafosilar En todos los casos con hidrocarburos **DESCRIPCION** A varía a mudstone-wackestone de fragmentos de ostrácodos Se observan algunos fragmentos de rudstone de moluscos y equinodermos

Intervalo 4360-4365 (fragmentos escogidos) (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos B packstone-wackestone de peloides y bioclastos y C packstone de ooides **AMBIENTE Y FACIES** Facies B **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(90%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) B Micrita(40%), Peloides(40%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) C Matriz(35%), Ooides(60%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de ostrácodos de moluscos, foraminíferos bentónicos B Algas dasycladaceas (Thaumatoporella), miliólidos y foraminíferos bentónicos C Envolturas de algas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** Existen oolitas amorosas que indican un corte en la energía

Intervalo 4365-4400 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomías (A wackestone mudstone de peloides y bioclastos con B packstone de bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Peloides(20%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) B Micrita(30%), Bioclastos(70%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de ostrácodos, de moluscos, de equinodermos, algas dasycladaceas (Thaumatoporella) ñ Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria en estiolitas en fracturas intrafosilar En todos los casos con hidrocarburos **DESCRIPCION** El 75% de los rípos son mesodolomías y el resto son calizas dolomitizadas en donde aun se aprecia la textura original A Varía a mudstone-wackestone de peloides y pocos bioclastos pero corresponde a la misma facies B Tambien varía a packstone de peloides y bioclastos En algunos rípos se observa un incremento de los intraclastos

Intervalo 4400-4405 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (Wackestone de peloides y bioclastos con wackestone-packstone de intraclastos y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(15%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%), Granos envueltos(5%) B Micrita(50%), Intraclastos(25%), Peloides(10%), Bioclastos(10%), Ooides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos, foraminíferos bentónicos fragmentos de ostrácodos y de moluscos B Foraminíferos bentónicos y miliólidos, fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en fracturas, en estiolitas, intrafosilar En todos los casos con hidrocarburos **DESCRIPCION** El 60% de los rípos son mesodolomías y el resto son calizas dolomitizadas donde se reconocen las texturas originales. Se aprecian cristales de dolomita zonada. Existen algunos rípos de floatstone de moluscos y algunos de facies 7

Intervalo 4405-4410 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomías (packstone-wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(40%), Peloides(40%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos, foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de ostrácodos, textulariados, algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCION** Mesodolomías(70%), Calizas dolomitizadas(30%) Esta textura varía a M-W

Intervalo 4410-4415 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de ostrácodos y foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION**

Intervalo 4415-4420 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, miliólidos, fragmentos de ostrácodos, de moluscos, algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** La textura varía a M-W

Intervalo 4425-4430 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(25%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos, foraminíferos bentónicos, textulariados, fragmentos de ostrácodos, algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Cristales de dolomita de 20 a 300 micras Predomina D4

Intervalo 4430-4436 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía y calizas dolomitizadas (wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos, foraminíferos bentónicos texturados. Fragmentos de moluscos de ostrácodos, algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en fracturas y estiolitas, los tres casos con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Cristales de dolomita de tamaño de 200 a 500 micras D4-D5

Intervalo 4436-4440 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone-packstone de peloides y bioclastos con algo de Wackestone de litoclastos de aspecto de brecha) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(25%), Bioclastos(20%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos, foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de ostrácodos, de algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en estiolitas en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Existe variación de la textura a packstone y a floatstone de moluscos prob. facies 5 (postarrecife). Los cristales de dolomita son de 50 a 300 micras de tamaño D3-D4-D5, predominando D4

Intervalo 4445-4450 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (A packstone-wackestone de peloides y bioclastos con B floatstone de moluscos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Peloides(40%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) B Micrita(50%), Bioclastos(50%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de ostrácodos de moluscos, foraminíferos bentónicos (amodificados) B Fragmentos de moluscos y de equinodermos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** La textura se aprecia en algunos fragmentos que están dolomitizados y conservan la textura original el resto (95%) son mesodolomías. Existen algunos rípios de Wackestone de intraclastos que pueden ser facies de canal de mareas

Intervalo 4455-4460 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (A packstone-wackestone de peloides y bioclastos con B mudstone-wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(40%), Bioclastos(10%) B Micrita(80%), Peloides(10%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos B Fragmentos de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Algunos rípios de floatstone de moluscos e intraclastos. Los cristales de dolomita zonada son de 50 a 400 micras. D3-D4-D5, predominando D4

Intervalo 4465-4470 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (packstone-wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Fragmentos de moluscos, de ostrácodos, miliólidos, foraminíferos bentónicos, fragmentos de algas dasycladaceas, amodificados, rotálidos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en estiolitas, en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomita zonada. La textura varía a mudstone-wackestone de peloides y bioclastos

Intervalo 4475-4480 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, algas dasycladaceas (Thaumatoporella) **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCIÓN** La textura varía a packstone y a mudstone. Los cristales de dolomita son de 10 a 400 micras predomina D4

Intervalo 4485-4490 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (packstone-wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(45%), Peloides(25%), Bioclastos(20%), Intraclastos(5%), Ooides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en estiolitas, en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomita zonada con tamaño D4 predominando

Intervalo 4495-4500 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomías (A wackestone-packstone de peloides, intraclastos y bioclastos con B floatstone de moluscos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(50%), Peloides(25%), Intraclastos(15%), Bioclastos(10%) B: Micrita(60%), Bioclastos(25%), Intraclastos(10%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)**

A Foraminíferos bentónicos, miliólidos, algas dasycladáceas (Thaumatoporella) B Fragmentos de moluscos y de equinodermos
PARAGENESIS Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas. Todas con hidrocarburos
DESCRIPCION Dolomita zonada con tamaño predominante de D4

Intervalo 4505-4510 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B floatstone de moluscos)
AMBIENTE Y FACIES Facies B **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(25%), Bioclastos(10%),
 Intraclastos(5%) B Micrita(50%) Bioclastos(40%) Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de
 moluscos, foraminíferos bentónicos B Fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD**
 Inter cristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Dolomita zonada con tamaño D4 predominando
 Algunos rípos de wackestone de intraclastos y peloides y bioclastos que pueden ser pequeños canales de mareas dentro de la facies B

Intervalo 4515-4520 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone-packstone de peloides, intraclastos y bioclastos con B mudstone-
 wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con 7 intercaladas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A
 Micrita(50%), Peloides(20%) Intraclastos(20%) Bioclastos(10%) B Micrita(60%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS**
(en orden de abundancia) A Foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas (Thaumatoporella) B Foraminíferos bentónicos, fragmentos de
 ostrácodos y de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas y en
 fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** La textura original se aprecia en escasos rípos dolomitizados

Intervalo 4525-4530 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone de peloides y bioclastos con B mudstone con bioclastos y C wackestone
 de intraclastos brechoide) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con 7 y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A
 Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) B Micrita(95%) Bioclastos(5%) C Micrita(30%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS**
(en orden de abundancia) A Foraminíferos bentónicos y algas dasycladáceas B Foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos
 y de moluscos C Fragmentos de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE**
POROSIDAD Inter cristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** La dolomía constituye el
 (95%) y el resto son calizas dolomitizadas en donde se reconoce la textura original cosa que sucede en todo el intervalo de facies B
 asociada con 7 y canal de mareas. Existe dolomía zonada tamaño D4

Intervalo 4545-4550 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B mudstone de bioclastos
AMBIENTE Y FACIES Facies B con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(10%),
 Ooides(5%), Intraclastos(5%) B Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Foraminíferos
 bentónicos, fragmentos de ostrácodos, amoníticos, algas dasycladáceas B Foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos
PARAGENESIS Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos
DESCRIPCION Dolomita zonada con tamaño D4 predominando

Intervalo 4555-4560 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B mudstone con bioclastos)
AMBIENTE Y FACIES Facies B con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(10%),
 Intraclastos(5%), Ooides(5%) B Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos
 bentónicos, miliólidos, algas dasycladáceas, fragmentos de moluscos B Foraminíferos bentónicos, textulandos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-
 Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION**
 Dolomita zonada, predomina D4.

Intervalo 4565-4570 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B wackestone de intraclastos)
AMBIENTE Y FACIES Facies B con canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(50%), Peloides(25%),
 Intraclastos(15%), Bioclastos(10%) B: Micrita(60%), Intraclastos(30%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden**
de abundancia) A: Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de algas dasycladáceas (Thaumatoporella), amoníticos B:
 foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas.
 Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Dolomita zonada tamaño D4 predominando

Intervalo 4575-4580 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone de peloides y bioclastos con B wackestone de intraclastos brechoide)
AMBIENTE Y FACIES Facies B con canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(60%), Peloides(25%),
 Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos y fragmentos de

moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomita zoneada de 20 a 300 micras predomina D4

Intervalo 4585-4590 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Micro a Mesodolomia (wackestone-packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** B **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos, foraminíferos bentónicos fragmentos de moluscos de ostrácodos algas dasycladáceas **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria en estiolitas y en fracturas Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Cnstalet de 10 a 300 micras predomina D4

Intervalo 4595-4600 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B floatstone de moluscos) y microdolomias **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(35%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(50%), Bioclastos(45%) Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos fragmentos de moluscos de algas amodificados B Fragmentos de moluscos y de coral ? **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomita euhedral Meso (30-500 micras, predomina D4) Micro (10-200 micras, predomina D3)

Intervalo 4600-4604 (1 lámina) fragmentos escogidos

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B microdolomia (mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(35%) Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Algas dasycladáceas (Thaumatoporella), foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos B Fragmentos de moluscos y bioclastos indet **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Microdolomia de 10 a 80 micras D3 Se aprecian microlaminaciones en el mudstone con bioclastos

Intervalo 4604-4610 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (wackestone packstone de peloides y bioclastos) y microdolomia (mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%), B Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, miliólidos, algas dasycladáceas (Thaumatoporella), fragmentos de ostrácodos y de moluscos B Ostrácodos, bioclastos indet, y miliólidos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC-Si? **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Se aprecian microlaminaciones en el mudstone B varia a wackestone de miliólidos El tamaño de la microdolomia es de 10 a 80 micras D3

Intervalo 4615-4620 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Mesodolomia (wackestone-packstone de peloides y bioclastos) y B microdolomia (mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con 7 intercaladas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(35%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: foraminíferos bentónicos bioclastos indet y fragmentos de moluscos B bioclastos indet y foraminíferos bentónicos ? **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Aumenta el porcentaje de microdolomias a un 40%, microdolomia(D3), Mesodolomia(D4)

Intervalo 4645-4650 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Mesodolomia (packstone-wackestone de peloides y bioclastos) con intercalaciones de B: microdolomia (mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con intercalaciones de 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(40%), Peloides(45%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Miliólidos, foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos, de moluscos, algas dasycladáceas (Thaumatoporella) B: Fragmentos de ostrácodos y foraminíferos bentónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas, en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomita zoneada Mesodolomia (de 200 a 400 micras, predomina D4), microdolomia (de 20 a 80 micras, predomina D3) Existen escasos rípios que aun conservan su textura original

Intervalo 4655-4660 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Mesodolomia (wackestone de peloides y bioclastos) con intercalaciones de B Microdolomias (mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con B **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) B: Micrita(90%), Peloides(5%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos B: Fragmentos de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do

Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomita zoneada. Tamaño de D3-D4

Intervalo 4665-4670 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (wackestone-packstone de peloides y bioclastos) con intercalaciones de B microdolomía (mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(35%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%), B Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas B Bioclastos indet. **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Escasos fragmentos de brechas. Dolomita zoneada. Tamaños D3 y D4

Intervalo 4675-4680 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (wackestone de peloides y bioclastos) con B Microdolomía (mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Peloides(25%), Bioclastos(5%) B Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos, fragmentos de algas dasycladáceas, amodificados B Bioclastos indet. algas dasycladáceas (Thaumatoporella) **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Probables carpetas de algas

Intervalo 4685-4690 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (wackestone de bioclastos y peloides) con B microdolomía (wackestone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Bioclastos(30%), Peloides(10%), B Micrita(70%), Bioclastos(20%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos, bioclastos indet. B Fragmentos de ostrácodos, foraminíferos bentónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Se aprecia variación de textura de A a packstone-wackestone. Algunos rípos con textura brechosa

Intervalo 4695-4700 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (wackestone de peloides y bioclastos) con B Microdolomía (mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 8 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(25%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos de moluscos, de algas dasycladáceas B bioclastos indet., foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos, de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Bi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas, en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Probable bioturbación. Las texturas originales se aprecian en algunos rípos de calizas dolomitizadas. Mesodolomía fina (50 a 200 micras D4) y microdolomía (D3)

Intervalo 4705-4710 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A mesodolomía (packstone-wackestone de peloides y bioclastos) con Microdolomía (mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 y algo de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(50%), Peloides(35%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B: Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos, de algas dasycladáceas, de corales, amodificados B: Bioclastos indet. y fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas, en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Se aprecia un nódulo de anhidrita (400 micras) en proceso de dolomitización. Se aprecian algunos rípos con aspecto brechoso que parecen ser de canal de mareas

Intervalo 4715-4720 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (wackestone-packstone de peloides y bioclastos) con B: microdolomía (mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 con canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) B: Micrita(95%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: Fragmentos de moluscos, foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas, fragmentos de coral B: bioclastos indet. fragmentos de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas, en fracturas. Todos con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Al difusor se observan rípos con textura brechoso (prob. canal de mareas). Escasos rípos sanos con textura original tamaño de D3-D4

Intervalo 4725-4730 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomía (A: wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B: packstone de miliólidos y peloides con Microdolomía (C: mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(55%), Peloides(30%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B: Micrita(45%), Bioclastos(45%), Peloides(10%) C: Micrita(95%),

Bioclasto(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos fragmentos de algas dsycladaceas de ostrácodos B Miliolidos y foraminíferos bentónicos C Fragmentos de ostrácodos y bioclastos indet **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interclastina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Probables carpetas de algas

Intervalo 4730-4735 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomia (wackestone de peloides y bioclastos) con escasa B Microdolomia (mudstone con bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) B Micrita(95%) Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de algas dsycladaceas de moluscos? foraminíferos bentónicos? amodificados B Bioclastos indet porb fragmentos de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interclastina secundaria y en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Al difusor se aprecian algunos rípios con textura brechoide que pueden ser de canal de mareas

Intervalo 4735-4740 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomia (wackestone packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%) Peloides(40%) Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, miliolidos, frag. de moluscos de ostrácodos amodificados **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interclastina secundaria, en estiolitas y en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Se aprecia dolomita zoneada de 50 a 500 micras D3-D4-D5. Algunos rípios con estructura brechoide al difusor

Intervalo 4745-4750 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomia (wackestone-packstone de peloides y bioclastos) con B Microdolomia (mudstone-wackestone de bioclastos y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(25%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) Granos envueltos(5%) B Micrita(90%) Bioclastos(5%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, miliolidos, fragmentos de algas (Thaumatoporella), de moluscos (algunos de rudistas) B Miliolidos, foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interclastina secundaria, en estiolitas, en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomita zoneada. Los miliolidos están completos y fragmentados. Hay estructura estiolobrechada y probables carpetas de algas

Intervalo 4755-4760 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomia (wackestone-packstone de peloides y bioclastos) con escasa Microdolomia **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%) Peloides(30%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, miliolidos, fragmentos de algas, de ostrácodos, de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interclastina secundaria, en estiolitas, en fracturas, intrafosilar. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** La textura varía a wackestone-mudstone y floatstone de moluscos, algunos rípios con estructura brechosa. Dyciclina schilumbergeri?? (Albiano-Santoniano)

Intervalo Núcleo 2 4758-4763 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomia (Wackestone-packstone de peloides y bioclastos con brechas) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(20%), Bioclastos(10%), Intraclastos(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de algas, amodificados, fragmentos de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interclastina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Dolomita zoneada subhedral-euhedral D2-D4. Se aprecian fracturas y cavidades de disolución selladas por calca. El fracturamiento 1 y 2 fue afectado por disolución y cementación de calcitas puras que fueron posteriormente dolomitizadas en forma parcial por dicha pureza, conservándose aun partes de la calca sellando a las fracturas. Los litoclastos de las brechas son de 1 a 3.5 cms. y de facies similares a la matriz. Díaz Puebla reporta que los litoclastos son del barremiano-aptiano aunque no especifica en base a que y da un ambiente de plataforma lagunar

Intervalo 4765-4770 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomia (wackestone-packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(25%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos, fragmentos de moluscos, de ostrácodos, de algas, amodificados **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interclastina secundaria, en estiolitas, en fracturas, intrafosilar (en miliolidos) **DESCRIPCIÓN** En algunos rípios se observa la textura original de la roca. Algunos rípios con textura brechosa. Escasos fragmentos de microdolomia

Intervalo 4775-4780 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B wackestone-packstone de intraclastos y peloides y C packstone-wackestone de miliolidos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 8 con 7 y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(35%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(50%), Intraclastos(30%),

Peloides(15%), Bioclastos(5%) C Micrita(50%), Bioclastos(45%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostracodos, de algas dsycladaceas, de moluscos escasos amodificados B Foraminíferos bentónicos, fragmentos de algas C Miliólidos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundana, en estiolitas, en fracturas Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Los 2 primeros fracturamientos fueron afectados por disolución-cementación (calcita pura) que la dolomitización posterior respeto parcialmente

Intervalo 4795-4790 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone de peloides y bioclastos con B wackestone de intraclastos y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con algo de canal **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(25%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(60%), Intraclastos(25%), Peloides(10%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Fragmentos de algas, foraminíferos bentónicos, fragmentos de ostracodos, de moluscos amodificados B foraminíferos bentónicos, fragmentos de algas **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundana, en estiolitas, en fracturas Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Ripios con textura brechoide. La textura varia a wackestone-mudstone

Intervalo 4795-4800 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B packstone de miliólidos con Microdolomia (C mudstone-wackestone de bioclastos y peloides) y D wackestone de intraclastos y peloides (brechoide) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con 7 y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) B Micrita(40%), Bioclastos(45%), Peloides(5%) C Micrita(50%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos, fragmentos de algas dsycladaceas, de ostracodos, de moluscos B Miliólidos y foraminíferos bentónicos C Foraminíferos bentónicos y fragmentos de ostracodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundana, en fracturas y en estiolitas Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN**

Intervalo 4805-4810 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone-packstone de peloides y bioclastos y B Packstone de miliólidos) con microdolomia(C mudstone-wackestone de bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(55%), Peloides(30%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(40%), Bioclastos(55%), Peloides(5%) C Micrita(90%), Bioclastos(5%), Intraclastos y peloides (5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos y miliólidos B Miliólidos y foraminíferos bentónicos C Bioclastos indet **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundana, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCIÓN**

Intervalo 4824-4826 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A wackestone-packstone de foraminíferos foraminíferos bentónicos) con microdolomia (B mudstone-wackestone de peloides y bioclastos con C wackestone de intraclastos y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con canal **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Bioclastos(35%), Peloides(5%) B Micrita(85%), Peloides(10%), Bioclastos(5%) C Micrita(60%), Intraclastos(30%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Foraminíferos bentónicos y miliólidos B Fragmentos de ostracodos, de moluscos, foraminíferos bentónicos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Re-Fr-Do-Ps-Hc **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundana, en estiolitas, en fracturas **DESCRIPCIÓN**

APÉNDICE PETROGRÁFICO POZO CATEDRAL-1

CAMPO CATEDRAL, ESTADO DE CHIAPAS

Estudió: Ing. Carlos Williams Rojas

Revisó: Dr. Jaime Barceló Duarte

CRETÁCICO MEDIO

INTERVALO 2665-2670 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos con B wackestone de peloides y bioclastos y C packstone a floatstone de bioclastos ooides y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A micrita(90%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) B Micrita(70%), Peloides(20%) Bioclastos(10%) C Micrita(30%) Bioclastos(30%), Granos envueltos(20%), Peloides(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A frag de ostrácodos foram bentónicos, bioclastos indet B foram bentónicos, miliólidos, frag de moluscos C miliólidos, foram bentónicos y frag de algas **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Re Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intersticial secundaria, en estiolitas en fracturas intrafosilar Todas con hidrocarburos ligeros? **DESCRIPCIÓN** Las facies están alternadas. Se aprecian foraminíferos bentónicos y miliólidos rotos y probables foraminíferos planctónicos en A

INTERVALO 2670-2675 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A packstone-grainstone de ooides, bioclastos y peloides con B wackestone-packstone de peloides y bioclastos y C mudstone-wackestone de peloides intraclastos y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 intercaladas con algo de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Ooides(30%), Bioclastos(20%), Peloides(20%) B Micrita(50%), Peloides(20%), Bioclastos(20%) C Micrita(85%), Peloides(5%), Intraclastos(5%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y frag de moluscos B foram bentónicos miliólidos algas dasycladaceas y frag de moluscos C foram bentónicos, frag de moluscos y de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intersticial secundaria en estiolitas, en fracturas intrafosilar Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** La dolomitización es incipiente. C varía a mudstone con peloides y bioclastos. A varía a floatstone en donde se observan algunos frag de moluscos dde tamaño mayor de 2 mm Se aprecian miliólidos, foraminíferos bentónicos y ooides rotos. Existen además probables foraminíferos planctónicos. Corresponde a una zona de transición de plataforma a cuenca

INTERVALO 2675-2680 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A packstone-grainstone a floatstone de peloides, bioclastos y ooides con B wackestone-packstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Peloides(20%), Ooides(20%), Intraclastos(10%) B Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: miliólidos y foram bentónicos B foram bentónicos miliólidos, algas dasycladáceas, frag de moluscos y de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-Hc-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intersticial secundaria, intrafosilar, en estiolitas, en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Las oolitas son inmaduras y maduras con núcleos de bioclastos de foram bentónicos, frag de moluscos y peloides. Se aprecian ooides, miliólidos, foraminíferos bentónicos y algunos peloides rotos interpretándose como flujos de granos.

INTERVALO 2685-2690 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A wackestone-mudstone de bioclastos con B packstone-grainstone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(80%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%), Peloides(5%) B Micrita(30%), Bioclastos(25%), Peloides(25%), Ooides(10%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: foram. bentónicos, miliólidos, frag de moluscos y de ostrácodos B foram. bentónicos, miliólidos, frag de moluscos, algas dasycladáceas y frag de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Re-Di?-Ce?-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intrafosilar, intersticial secundaria, en estiolitas, en fracturas, interparticular parcialmente rellenada. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Anhidrita inyectada?? Las oolitas son de 200-400 micras. Algunos ripios de aspecto brechoide con textura de wackestone-packstone de intraclastos y peloides. Se aprecian miliólidos, peloides y foraminíferos rotos y mala clasificación en el tamaño de las partículas. Probable flujo de granos en un talud de poca pendiente debido a que no se aprecian rudstones.

INTERVALO 2695-2700 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A: wackestone-mudstone de bioclastos con B packstone-grainstone que varía a floatstone de peloides, bioclastos y ooides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 con 4 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(80%), Bioclastos(10%), Peloides(5%), Intraclastos(5%) B: Micrita(30%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Ooides(15%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: miliólidos, foram. bentónicos, frag. de ostrácodos, de algas dasycladáceas B: miliólidos y foram. bentónicos y frag. de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Interparticular, intrafosilar, intersticial secundaria en estiolitas y en fracturas. Con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Se aprecian miliólidos rotos y escasos fragmentos de moluscos mayores de 2 mm..

INTERVALO 2705-2710 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos con B packstone-wackestone de peloides y bioclastos
AMBIENTE Y FACIES Facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%) B Matriz(40%), Peloides(30%), Bioclastos(20%), Intraclastos(5%), Ooides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A foram bentónicos, miliólidos frag de ostrácodos, algas dasycladáceas B miliólidos, foram bentónicos y frag de algas dasycladáceas
PARAGENESIS Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Ce-Re-Fr-Do-Ps-Hc Si **TIPO DE POROSIDAD** Intrafosilar, intercristalina secundaria en fracturas en estiolitas, en cavidades de disolución. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** B varia a packstone de miliólidos. La dolomitización es incipiente. Se observan escasos miliólidos y miliólidos rotos, textura microbrechosa en algunos ripos. Se interpreta como flujo de granos

INTERVALO 2710-2716 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone-grainstone de bioclastos y peloides con intercalaciones de B mudstone-wackestone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 3 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A micrita(30%), Bioclastos(35%), Peloides(15%), Ooides(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(90%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A foram bentónicos, miliólidos frag de algas dasycladáceas B foram bentónicos, miliólidos y frag de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-Hc Si **TIPO DE POROSIDAD** Intrafosilar, en cavidades de disolución parcialmente rellenadas, intercristalina secundaria, en estiolitas, interparticular primaria ??(cemento interparticular temprano y tardío de zona vadosa?) **DESCRIPCION** Frag de anhidrita. Miliólidos con envoltura micrítica. Se observan miliólidos, intraclastos u ooides rotos. Constituyen un flujo de granos

INTERVALO 2715-2718 4 NUCLEO 1 (2 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Packstone-grainstone de foraminíferos bentónicos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(20%), Espatita(10%), Peloides(30%), Bioclastos(35%), Ooides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos (principalmente miliólidos) **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Re-Do-Ps-Hc **TIPO DE POROSIDAD** Interfosilar, intercristalina secundaria, interparticular cementada parcialmente (primaria??) **DESCRIPCION** La mayoría de los miliólidos están completos

INTERVALO 2718 4-2725 NUCLEO 2 Pte. Sup F-32 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Grainstone de ooides y foraminíferos bentónicos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(5%), Espatita(10%), Ooides(35%), Bioclastos(30%), Peloides(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos, algas dasycladáceas, ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-Hc **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, interparticular, intrafosilar **DESCRIPCION** Se observa disolución-cementación temprana asociada a las condiciones subaéreas de las facies de banco de arenas carbonatadas

INTERVALO 2718 4-2725 NUCLEO 2 F-25 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Grainstone de ooides y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(5%), Espatita(5%), Ooides(40%), Peloides(35%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) (grapestone) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos, frag de moluscos, algas dasycladáceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-Hc **TIPO DE POROSIDAD** Intrafosilar, intraparticular, intercristalina. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Los ooides varían de granos envueltos a falsas oolitas, oolitas compuestas y oolitas verdaderas. Los núcleos son de peloides, miliólidos y frag de moluscos. La dolomitización es incipiente

INTERVALO 2718 4-2725 NUCLEO 2 F-15 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES grainstone-packstone de ooides, peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 y 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(15%), Espatita(5%), Ooides(40%), Peloides(25%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos, algas, frag de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Ps-Hc **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intrafosilar, intraparticular, en estiolitas, todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Existen algunas oolitas compuestas y algunos intraclastos (grapestone). Los núcleos de los ooides son miliólidos, frag. de moluscos y peloides, y estas varían de granos envueltos a oolitas verdaderas. Se hace mayor el contenido de miliólidos. La dolomitización es incipiente. Las oolitas son de aguas tranquilas.

INTERVALO 2726-2730 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A: mudstone-wackestone con bioclastos con B: packstone de ooides, peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%) B: Micrita(35%), Ooides(30%), Peloides(20%), Bioclastos(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: miliólidos y frag de moluscos B: Miliólidos y textulíndos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-Hc **TIPO DE POROSIDAD** Intrafosilar, en estiolitas, en fracturas, intraparticular. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Se aprecia dolomitización incipiente

INTERVALO 2735-2740 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos con B packstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%) B Micrita(40%), Peloides(30%), Bioclastos(20%), Ooides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos, frag de moluscos algas dasycladáceas B miliólidos, algas dasycladáceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intrafosilar, intercrystalina, en fracturas, en estiolitas Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Ooides con nucleos de peloides y miliólidos Existe dolomitización incipiente

INTERVALO 2745-2750 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone-grainstone de peloides, bioclastos y ooides con B mudstone-wackestone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Peloides(40%), Bioclastos(20%), Ooides(10%) B Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos frag de ostrácodos, algas dasycladáceas B miliólidos y algas dasycladáceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intrafosilar, intracrystalina secundaria, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** Dolomitización incipiente

INTERVALO 2755-2760 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos con packstone-grainstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%) B Micrita(30%), Peloides(35%), Bioclastos(30%), Ooides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos frag de moluscos algas dasycladáceas, texturados B miliólidos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intrafosilar, en estiolitas, en fracturas **DESCRIPCION** Anhidrita interparticular Disminuyen los ooides Dolomitización incipiente

INTERVALO 2765-2770 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone a wackestone de bioclastos con B packstone de bioclastos y peloides y C packstone-stone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con algo de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(90-60%), Bioclastos(5-30%), Peloides(5-10%), B Micrita(40%), Bioclastos(40%), Peloides(20%) C Micrita(40%), Intraclastos(40%), Peloides(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos, foram bentónicos frag de moluscos y de ostrácodos B miliólidos y foram bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do Ps HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intrafosilar (en miliólidos) en estiolitas, en fracturas Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** En un ripio aparece una *Pythonea* sp?? Dolomitización incipiente

INTERVALO 2772 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mudstone-wackestone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos, frag, de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas. Ambas con hidrocarburos **DESCRIPCION** dolomitización incipiente.

INTERVALO 2775-2780 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos con B packstone-wackestone de bioclastos y peloides Y C packstone-wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con escasa 6 y algo de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%), B Micrita(40%), Bioclastos(40%), Peloides(20%) C Micrita(40%), Intraclastos(40%), Peloides(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos, foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos de moluscos, algas ? B miliólidos, bentónicos, algas dasycladáceas, frag, de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** intercrystalina, intergranular, en fracturas, intrafosilar **DESCRIPCION** Dolomitización incipiente

INTERVALO 2785-2790 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone-grainstone de bioclastos y peloides con B mudstone-wackestone de bioclastos y peloides y C wackestone-packstone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 y escaso canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Bioclastos(40%), Peloides(25%), Intraclastos(5%) B Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(15%) C Micrita(50%), Intraclastos(30%), Peloides(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: miliólidos, foram, bentónicos, algas dasycladáceas, frag, de ostrácodos y de moluscos B: miliólidos, foram, bentónicos y frag, de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estiolitas, intrafosilar, en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Anhidrita inyectada. Buena impregnación de HC's

INTERVALO 2795-2800 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos y peloides con B packstone-grainstone de bioclastos y peloides y C wackestone-packstone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%) B Micrita(30%), Bioclastos(40%), Peloides(25%), Ooides(5%) C:

Micrita(50%), Intraclastos(35%), Peloides(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliolidos, foram bentónicos, frag de ostracodos, de moluscos, algas dasycladáceas B miliolidos y foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Re-Do-Ps-H C **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, intrafosilar, en estilolitas, todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Se aprecia que la dolomitización empieza a ser importante. Existe mesodolomia y calizas dolomitizadas de A con cristales romboedrales de dolomita

INTERVALO 2805-2810 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone de bioclastos y peloides con algo de B wackestone-packstone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con algo de 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Bioclastos(30%), Peloides(10%) B Micrita(50%), Intraclastos(35%), Peloides(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliolidos, foram bentónicos, frag de moluscos, de ostracodos, algas dasycladáceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Ce-Re-Fr-Di-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, intrafosilar, en fracturas, en estilolitas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** A varia a W-P de bioclastos y peloides y a M-W de bioclastos

INTERVALO 2810-2812 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone de bioclastos y peloides con algo de B wackestone-packstone de intraclastos y peloides y C packstone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con algo de canal de mareas y escasa facies 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Bioclastos(30%), Peloides(10%) B Micrita(50%), Intraclastos(35%), Peloides(15%), C Micrita(40%), Bioclastos(40%), Peloides(10%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliolidos, foram bentónicos, frag de moluscos, de ostracodos, algas dasycladáceas C miliolidos, foraminíferos bentónicos, frag de ostracodos y de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Ce-Re-Fr-Di-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, intrafosilar, en fracturas, en estilolitas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Probable calcisferulidos y foraminíferos planctónicos

INTERVALO 2815-2820 (3 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone de bioclastos con B wackestone-packstone de bioclastos y peloides y C packstone de miliolidos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6-7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Bioclastos(20%), Peloides(10%) B Micrita(50%), Bioclastos(30%), Peloides(10%), Intraclastos(10%), C Micrita(45%), Bioclastos(50%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliolidos, foram bentónicos, frag de ostracodos, de moluscos, calcisferulidos B miliolidos, foram bentónicos, algas dasycladáceas, frag de ostracodos C miliolidos y foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Ce-Re-Fr-Di-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, intrafosilar, en estilolitas y en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Aparecen algunos calcisferulidos en algunos ripios de mudstone

INTERVALO 2825-2830 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mudstone-wackestone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(80%), Bioclastos(10%), Peloides(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliolidos, foram bentónicos, frag de ostracodos, de moluscos y algas dasycladáceas, Calcisferulidos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Di-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en fracturas y en estilolitas. Con escasa impregnación **DESCRIPCION** Prob. calcisferula inornata, dolomitización incipiente. La textura varia de mudstone a wackestone

INTERVALO 2835-2840 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone-grainstone de bioclastos y peloides con B mudstone-wackestone de bioclastos y C wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(10%), Espatita(15%), Bioclastos(30%), Peloides(30%), Ooides(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(80%), Bioclastos(15%), Peloides(5%) C Micrita(60%), Intraclastos(25%), Peloides(10%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliolidos, foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas, frag de ostracodos y de moluscos B miliolidos y foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas y frag de ostracodos C foram bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Ce-Re-Fr-Di-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en fracturas, en estilolitas, interparticular. Con pobre impregnación **DESCRIPCION** Dolomitización incipiente

INTERVALO 2844 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone-mudstone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(80%), Bioclastos(10%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliolidos y algas dasycladáceas **PARAGENESIS** Mi-Bi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria con hidrocarburos **DESCRIPCION** Se aprecia bioturbación

INTERVALO 2845-2850 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-mudstone de bioclastos y peloides con B packstone-grainstone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 y algo de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%) B Micrita(25%), Bioclastos(30%), Peloides(30%), Intraclastos(10%), Ooides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS**

(en orden de abundancia) A miliólidos, foram bentónicos, frag de ostrácodos y de moluscos B miliólidos, foram bentónicos, algas dasycladaceas, frag de ostrácodos y de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-Hc-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas, intrafosilar. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Se aprecia calcsferulidos en mudstone Escasos frag de rudistas sueltos

INTERVALO 2855-2860 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone-grainstone de bioclastos y peloides con B mudstone-wackestone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(20%), Espatita(10%), Peloides(30%), Bioclastos(25%), Intraclastos(10%), Ooides(5%) B Micrita(85%), Bioclastos(15%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos abundantes, foram bentónicos, algas dasycladaceas B miliólidos, foram bentónicos, ostrácodos, frag de moluscos, algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-Hc-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intrafosilar, intercristalina secundaria, interparticular, en estiolitas **DESCRIPCION** Probables calcsferulidos

INTERVALO 2865-2870 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos y peloides con B packstone-grainstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(85%), Bioclastos(10%), Peloides(5%) B Micrita(10%), Espatita(15%), Peloides(30%), Bioclastos(30%), Intraclastos(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos, foram bentónicos, frag de ostrácodos de moluscos y algas dasycladaceas B miliólidos foram bentónicos y algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-Hc-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intrafosilar, en estiolitas **DESCRIPCION** Cristales rombohedrales de dolomita

INTERVALO 2873 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES mudstone-wackestone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(90%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y frag de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria. Sin Hidrocarburos **DESCRIPCION**

INTERVALO 2875-2880 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos con B Packstone-grainstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 y algo de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(85%), Bioclastos(15%) B Micrita(30%), Peloides(35%), Bioclastos(30%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: miliólidos, foram, bentónicos, frag de ostrácodos, de moluscos, algas dasycladaceas B miliólidos, frag de ostrácodos, algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-Hc-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intrafosilar, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** Crstales rombohedrales de dolomita

INTERVALO 2886 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES wackestone-packstone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Bioclastos(25%), Peloides(20%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y frag de algas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-Hc **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas y estiolitas **DESCRIPCION**

INTERVALO 2885-2890 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone-mudstone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(80%), Bioclastos(10%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos, frag de ostrácodos y de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-Hc-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intrafosilar, en estiolitas, en fracturas **DESCRIPCION** Cristales rombohedrales de dolomita. Existe variación a packstone de miliólidos. Se observan algunos frag de areniscas calcáreas de cuarzo prob. caídos

INTERVALO 2895-2900 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de peloides y bioclastos con B packstone-grainstone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(80%), Peloides(10%), Bioclastos(10%) B: Micrita(30%), Bioclastos(30%), Peloides(30%), Intraclastos(5%), Ooides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: miliólidos, foram, bentónicos, frag de ostrácodos, de moluscos, algas dasycladaceas B: miliólidos, foram, bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-Hc-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intrafosilar, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCION** Abundante silificación. Dolomita en cristales rombohedrales

INTERVALO 2905-2910 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-mudstone dolomitizado de bioclastos y peloides con B: packstone-grainstone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(85%),

Bioclastos(10%), Peloides(5%) B Micrita(30%). Peloides(30%), Bioclastos(30%), Intraclastos(5%), Ooides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos, foram bentónicos, frag de ostrácodos y de moluscos B miliólidos y foram bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas y en estiolitas **DESCRIPCION** Aparece la dolomitización mas fuerte, ya hay tipos de mesodolomia D3-D4 (100-300 micras)

INTERVALO 2915-2920 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-mudstone de peloides y bioclastos con B packstone-granstone de peloides y bioclastos con C wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(80%), Peloides(10%), Bioclastos(10%) B Micrita(30%), Peloides(30%), Bioclastos(30%), Ooides(5%) Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos, frag de ostrácodos de moluscos y algas dasycladáceas B miliólidos y foram bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estiolitas, intratofilar **DESCRIPCION** A varia a packstone de miliólidos

INTERVALO 2927-2936 NUCLEO 3 P. 29 (1 lamina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Packstone-wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(25%), Bioclastos(20%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas, frag de ostrácodos y ostrácodos completos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** intercrystalina secundaria y en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCION** No se aprecia la misma diagénesis que en las muestras de canal porque representa 5cm de la lámina del núcleo contra 5 mts en esquirlas en una lámina La dolomitización es incipiente con pequeños cristales rombohedrales de dolomita

INTERVALO 2937-2940 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES packstone-wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(20%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos, algas dasycladáceas, frag de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intratofilar, en fracturas, en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCION** Dolomitización de incipiente a moderada con cristales rombohedrales de dolomita

INTERVALO 2945-2950 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES packstone-wackestone de peloides y bioclastos (que varia a wackestone) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(25%), Bioclastos(20%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, ostrácodos, frag de moluscos, algas dasycladáceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intratofilar, en estiolitas, en fracturas **DESCRIPCION** Dolomitización moderada, se aprecian frag de mesodolomia y cristales euhedrales de dolomita mesocrystalina rombohedral

INTERVALO 2955-2960 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con algo de packstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(25%), Bioclastos(20%), Intraclastos(5%) B Micrita(40%), Peloides(30%), Bioclastos(25%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos, algas dasycladáceas B miliólidos y otros bentónicos, frag de ostrácodos, frag de moluscos, algas dasycladáceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria intratofilar, en fracturas Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** B varia a packstone-grainstone

INTERVALO 2965-2970 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone-grainstone dolomitizado de peloides y bioclastos con B wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(30%), Peloides(30%), Bioclastos(30%), Intraclastos(10%) B Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros bentónicos, algas dasycladáceas y frag de moluscos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intratofilar, en fracturas, en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCION** Se aprecian escasos frag de mesodolomias

INTERVALO 2975-2980 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-packstone dolomitizado de peloides y bioclastos con algo de B packstone-grainstone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(25%), Bioclastos(20%), Intraclastos(5%) B Micrita(30%), Peloides(30%), Bioclastos(30%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A foram bentónicos, miliólidos, frag de ostrácodos, algas dasycladáceas y frag de moluscos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina

secundaria, intrafósilar, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Frag de arenisca de cuarzo con 95% de cuarzo y cementante calcareo (prob caído) Frag de mesodolomia y calzas dolomitizadas

INTERVALO 2985-2990 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone de bioclastos con B wackestone-packstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(90%), Bioclastos(10%) B Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A foram bentónicos miliolidos frag de ostrácodos, de equinodermos B miliolidos y otros bentónicos algas dasycladáceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafósilar, en estiolitas Con hidrocarburos en todas **DESCRIPCIÓN** Dolomitización moderada

INTERVALO 2996-3000 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Mudstone-wackestone de peloides con packstone-grainstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(90%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) B Micrita(10%), Espatita(20%), Peloides(30%), Bioclastos(20%) Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliolidos, frag de ostrácodos, algas dasycladáceas B miliolidos foram bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafósilar, en fracturas, en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomitización con cristales euhedrales de dolomita

INTERVALO 3005-3010 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-mudstone de bioclastos y peloides con packstone-grainstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con algo de 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(80%), Bioclastos(10%), Peloides(5%), Intraclastos(5%) B Micrita(10%), Espatita(20%), Peloides(30%), Bioclastos(30%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliolidos y otros bentónicos frag de ostrácodos algas dasycladáceas frag de moluscos B miliolidos, frag de moluscos, algas dasycladáceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafósilar, en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** A varia a wackestone y wackestone-packstone de peloides y bioclastos

INTERVALO 3015-3020 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES wackestone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(70%), Bioclastos(15%), Peloides(10%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos, algas dasycladáceas y frag de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafósilar, en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Varia a M-W y a P La dolomitización es moderada con cristales rombohedrales de dolomita de micro a mesodolomia

INTERVALO 3025-3030 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone-grainstone de peloides y bioclastos con B wackestone-mudstone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(15%), Espatita(15%), Peloides(40%), Bioclastos(25%), Intraclastos(5%) B Micrita(80%), Bioclastos(10%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliolidos y otros bentónicos, textulíndos, algas dasycladáceas frag de ostrácodos y de moluscos B miliolidos y otros bentónicos, frag de ostrácodos y de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, interparticular, intrafósilar, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** La dolomitización se torna mas importante, ya hay frag. de mesodolomias

INTERVALO 3035-3040 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A packstone-grainstone de peloides y bioclastos con B wackestone-mudstone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(15%), Espatita(15%), Peloides(40%), Bioclastos(20%), Intraclastos(10%) B Micrita(80%), Bioclastos(10%), Peloides(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: miliolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos, algas dasycladáceas, frag de moluscos B: miliolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos y de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafósilar, en fracturas, en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** La dolomitización es mayor y la mesodolomia es abundante. Hasta aquí, la proporción de intraclastos es pequeña pero constante en las facies 6 y 7, lo que indica que se trataba de aguas con circulación, agitadas, con energía variable de moderada a alta

INTERVALO 3040-3044 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos, algas dasycladáceas, frag de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, interfósilar, intrafósilar, en fracturas y en estiolitas. Con HC's **DESCRIPCIÓN** Dolomitización moderada con cristales rombohedrales de dolomita

INTERVALO 3045-3050 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mudstone-wackestone de bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 (más profunda??) **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(80%), Bioclastos(10%), Peloides(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Milolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostracodos, frag de moluscos, algas dasycladaceas y calciferulidos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafosilar, en fracturas, en estiolitas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Varía a mudstone con calciferulidos y bioclastos finos. Constituye un cuerpo de textura mas fina disminuye la dolomitización, la facies es mas profunda. Escasos ripos de facies 6

INTERVALO 3055-3060 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES wackestone-mudstone de bioclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(70%), Bioclastos(15%), Peloides(10%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Milolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostracodos, algas dasycladaceas, frag de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafosilar, en fracturas, en estiolitas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** La dolomitización es menor

INTERVALO 3065-3070 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES wackestone a packstone de peloides, intraclastos y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60-40%), Peloides(20-40%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Milolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostracodos, algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafosilar, en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Frag de mesodolomias

INTERVALO 3075-3080 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone a wackestone-packstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7-6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60-40%), Peloides(20-40%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Milolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostracodos, algas dasycladaceas, frag de moluscos escasos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas, en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Algunos ripos de packstone de milolidos y de mesodolomias

INTERVALO 3085-3090 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-mudstone de bioclastos con peloides con B packstone-grainstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(80%), Bioclastos(10%), Peloides(5%), Intraclastos(5%) B Micrita(10%), Espatita(15%), Peloides(40%), Bioclastos(25%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A milolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostracodos, foram bentónicos, frag de ostrácodos y de equinodermos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafosilar, interparticular, en estiolitas, en fracturas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** A varía a packstone de milolidos. Fragmentos de micro y mesodolomia. Se aprecian 2 cementos probablemente de zona vadosa??, con porosidad interpartícula parcialmente rellenada

INTERVALO 3095-3100 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mudstone-wackestone dolomitizado de bioclastos y B Mesodolomias(packstone-wackestone de peloides y bioclastos y C packstone-grainstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con algo de 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Bioclastos(5%), Peloides(5%) B Micrita(50%), Peloides(25%), Bioclastos(20%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A milolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos y algas dasycladaceas B milolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos y algas dasycladaceas **PARAGENESIS** . Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundana, intrafosilar, en fracturas, en estiolitas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Mesodolomias(60%), calizas dolomitizadas(40%)

INTERVALO 3105-3110 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-packstone dolomitizado de peloides y bioclastos con escasa B mesodolomia (packstone-grainstone de peloides, bioclastos y ooides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) B Micrita(15%), Espatita(15%), Peloides(30%), Bioclastos(25%), Ooides(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A milolidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos, frag de moluscos escasos y algas dasycladaceas escasas B milolidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en fracturas y en estiolitas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Mesodolomias(30%) y calizas dolomitizadas (60%)

INTERVALO 3115-3120 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone-packstone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos frag de ostrácodos y de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ev-Fr- Di-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria en estilolitas, intrafosilar Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Escasos microlitos de anhidrita Mesodolomia (30%) caliza dolomitizada(70%)

INTERVALO 3125-3130 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone a wackestone-packstone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria intrafosilar, en estilolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCION** Mesodolomias(50%), calizas dolomitizadas(50%)

INTERVALO 3135-3140 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos con B mesodolomia(packstone-grainstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con algo de 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(25%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(20%), Espatita(10%), Peloides(30%), Bioclastos(20%), Ooides(10%), intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos frag de ostrácodos y escasos de moluscos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria en fracturas, intrafosilar Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** A varía a packstone de miliólidos Mesodolomia(20%), calizas dolomitizadas(80%)

INTERVALO 3145-3150 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos con B packstone-grainstone de peloides ooides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(25%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(10%), Espatita(20%), Peloides(30%), Bioclastos(20%), Ooides(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos, algas dasycladáceas B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en fracturas, en estilolitas Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** A varía a packstone de miliólidos Mesodolomia(20%), Calizas dolomitizadas(80%)

INTERVALO 3155-3160 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia(packstone de peloides y bioclastos) y wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Matriz(30%), Aloquemas(70%) B Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estilolitas Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Mesodolomias D4(80%), calizas dolomitizadas(20%)

INTERVALO 3165-3170 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Wackestone a wackestone-packstone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con algo de 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(25%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%), Ooides(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, en estilolitas, intrafosilar, en fracturas **DESCRIPCION** Dolomita zoneada Varía a P-G de miliólidos y peloides

INTERVALO 3175-3180 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Microdolomia y wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos con Mesodolomia (packstone-grainstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) B Micrita(15%), Espatita(15%), Peloides(40%), Bioclastos(30%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas y frag de ostrácodos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Intercristalina secundaria, intrafosilar, en fracturas, en estilolitas Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Dolomita zoneada Mesodolomia(15%), microdolomia(25%), caliza dolomitizada(60%) A varía a M-W y B varía a P de miliólidos

INTERVALO 3185-3190 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia (A: packstone de peloides, ooides y bioclastos con B: wackestone-mudstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(15%), Espatita(15%),

Peloides(30%), Bioclastos(20%) Ooides(10%), Intraclastos(10%) B Micrita(80%), Bioclastos(20%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y bioclastos indet B miliólidos, bioclastos indet y frag de ostracodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, en fracturas, en estiolitas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Dolomita zoneada Mesodolomia(200-500 micras D4-D5), microdolomia(10-50 micras D3), Dolomias(80%), calizas dolomitizadas(20%)

INTERVALO 3195-3200 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES dolomias y calizas dolomitizadas(A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B packstone-grainstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(20%) B Micrita(10%), Espatita(20%), Peloides(40%), Bioclastos(20%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos frag de ostracodos y de moluscos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, intrafosilar, en estiolitas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Microdolomia(40%), Mesodolomia(20%), caliza dolomitizada(40%)

INTERVALO 3209-3215 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mesodolomia (packstone-grainstone de peloides y bioclastos) con B Wackestone-packstone dolomitizado de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 15 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(10%), Espatita(20%), Peloides(40%), Bioclastos(20%), Intraclastos(10%) B Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos frag de moluscos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos frag de ostracodos y algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, intrafosilar, en fracturas en estiolitas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Mesodolomia(60%), caliza dolomitizada(40%) dolomita zoneada Frag de arenisca calcarea

INTERVALO 3215-3220 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomias (packstone-grainstone de peloides y bioclastos) y wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(10%), Espatita(10%), Peloides(45%), Bioclastos(20%), Intraclastos(10%), Ooides(5%) B Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos frag de moluscos y de bryozoarios B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de ostracodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, intrafosilar y en estiolitas. Todas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Mesodolomias(70%), calizas dolomitizadas(30%)

INTERVALO 3225-3230 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A grainstone-packstone de peloides ooides y bioclastos con B wackestone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Espatita(20%), Peloides(40%), Ooides(15%), Bioclastos(15%), Intraclastos(10%) B Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostracodos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, algas dasycladaceas y frag de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, intrafosilar, en estiolitas **DESCRIPCION** B varia a mudstone y M-W

INTERVALO 3235-3240 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-mudstone de peloides bioclastos con B grainstone de peloides, ooides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Peloides(20%), Bioclastos(5%), Intraclastos(5%) B Espatita(10%), Peloides(40%), Ooides(20%), Bioclastos(20%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de ostracodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, intrafosilar y en fracturas **DESCRIPCION** Calizas recristalizadas dolomitizadas(80%), Dolomia(20%)

INTERVALO 3245-3250 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES dolomia y caliza dolomitizada(A Wackestone-mudstone de peloides y bioclastos con B packstone-grainstone de peloides, ooides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(70%), Peloides(15%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B: Micrita(15%), Espatita(10%), Peloides(40%), Ooides(15%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A: miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostracodos, algas dasycladaceas B: miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de moluscos **PARAGENESIS** : Mi-Ce-Ce-Ev-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Interestralina secundaria, interparticular, en estiolitas, intrafosilar **DESCRIPCION** El contenido de ooides es variable. Aumentan los intraclastos. Microlitos de anhidrita Caliza dolomitizada(80%), Dolomias(20%)

INTERVALO 3255-3260 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone-mudstone de peloides y bioclastos y B grainstone-packstone de peloides y bioclastos
AMBIENTE Y FACIES Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Peloides(15%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Espatita(10%), Micrita(5%), Peloides(50%), Bioclastos(10%), Granos envueltos(15%) Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A foram bentónicos B miliólidos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafosilar, en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCION** Mesodolomia(25%), caliza dolomitizada(75%)

INTERVALO 3265-3270 (2 láminas)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia y calizas dolomitizadas (A grainstone-packstone de peloides, ooides y bioclastos con B wackestone-mudstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Espatita(10%), Peloides(30%), Ooides(25%), Bioclastos(25%), Intraclastos(10%) B Micrita(75%), Peloides(15%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos y de moluscos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de moluscos y algas dasycladaceas **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce- Ev-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafosilar, en fracturas Con hidrocarburos **DESCRIPCION** Microfitos y nódulos de anhidrita Mesodolomia(40%) caliza dolomitizada (60%) B varia a mudstone y mudstone wackestone

INTERVALO 3275-3280 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES mesodolomias y calizas dolomitizadas (A wackestone-mudstone de peloides y bioclastos con B packstone-grainstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Peloides(15%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Espatita(5%), Micrita(15%), Peloides(40%), Bioclastos(20%), Ooides(10%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de ostrácodos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafosilar, en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCION** Mesodolomia(40%), caliza dolomitizada(60%) A varia a packstone de miliólidos. Se aprecian microfilitos de anhidrita

INTERVALO 3285-3290 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia y calizas dolomitizadas (A packstone-grainstone de peloides y bioclastos con B wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Peloides(15%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(15%), Espatita(10%), Peloides(30%), Bioclastos(25%), Intraclastos(10%), Ooides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de ostrácodos B: miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y amonoides **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafosilar, en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCION** Ooides con núcleos de peloides, frag de moluscos y miliólidos y como granos envueltos Mesodolomia(30%), calizas dolomitizadas(70%)

INTERVALO 3295-3300 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomias y calizas dolomitizadas (A packstone-grainstone de peloides, ooides y bioclastos con B: mudstone-wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: micrita(15%), Espatita(10%), Peloides(30%), Ooides(20%), Bioclastos(15%), Intraclastos(10%) B Micrita(75%), Peloides(15%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos y de moluscos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafosilar, en fracturas y en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCION** Mesodolomia(30%), calizas dolomitizadas(70%) Los núcleos de los ooides son de miliólidos, peloides e intraclastos Probable transporte mecánico a zona de banco.

INTERVALO 3305-3310 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomias y calizas dolomitizadas (wackestone-packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 en transición con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(20%), Bioclastos(20%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag. de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas, intrafosilar, en fracturas **DESCRIPCION** Mesodolomia y algo de microdolomia(60%) calizas dolomitizadas(40%)

INTERVALO 3315-3320 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomia y calizas dolomitizadas (A wackestone-mudstone de peloides y bioclastos con B: wackestone-mudstone de intraclastos, peloides y bioclastos y C packstone-grainstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 y canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: micrita(80%), Peloides(10%), Bioclastos(10%) B: Micrita(70%), Intraclastos(15%), Peloides(10%), Bioclastos(5%) C Micrita(15%), Espatita(15%), Peloides(40%), Bioclastos(20%), Ooides(5%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A. miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag. de ostrácodos y de moluscos B. frag. de ostrácodos y foram bentónicos C miliólidos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO**

DE POROSIDAD Inter cristalina secundaria, intrafosilar, en fracturas, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Mesodolomías(60%), calizas dolomitizadas(40%)

INTERVALO 3325-3330 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Calizas dolomitizadas y mesodolomías (A wackestone-mudstone de peloides y bioclastos con B packstone-grainstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(70%), Peloides(15%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(10%), Espatita(10%), Peloides(30%), Ooides(30%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de ostrácodos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria intrafosilar, en fracturas en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Nódulos de anhidrita dolomita zoneada. Calizas dolomitizadas(70%) Mesodolomías(30%)

INTERVALO 3335-3340 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomías y calizas dolomitizadas (A wackestone de peloides y bioclastos con B packstone-grainstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) B Micrita(10%), Espatita(20%), Peloides(30%), Bioclastos(20%), Ooides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de ostrácodos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafosilar y en estiolitas. Con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Microlitos de anhidrita parcialmente reemplazados por dolomita. Mesodolomía D4-D5 (85%), calizas dolomitizadas(15%)

INTERVALO 3342-3351 NÚCLEO 4 (15 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomías a macrodolomías de D3 a D6 euhedral a subhedral **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Fantasmas de granos de peloides e intraclastos **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** inter cristalina secundaria y en estiolitas. Con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Parte superior. Dolomía D5 (200-600 micras) con dolomita zoneada euhedral al difusor packstone de peloides **Parte media** Macrodolomía D5-D6 (400-1100 micras) con dolomita zoneada **Parte inferior** Micro a mesodolomía D3-D4. Al difusor packstone de peloides, con dolomita subhedral y euhedral **Parte 24** Mesodolomías D4-D5 (100-300 micras) con dolomita zoneada subhedral. Laminaciones cruzadas de bajo ángulo que indican condiciones de baja energía, estiolitas anastomosadas y escasos microlitos de anhidrita **Parte 19** Mesodolomía (100-400 micras), con dolomita zoneada euhedral y escasos microlitos de anhidrita **Parte 16** Macrodolomía (300-1200 micras) con dolomita zoneada euhedral y microlitos de anhidrita **Parte 12** Macro-Mesodolomía (200-800 micras) con dolomita zoneada euhedral y microlitos de anhidrita **Parte 9** Meso-macrodolomía D4-D5 (100-600 micras) con dolomita zoneada euhedral que al difusor se aprecia como packstone de peloides **Parte 8** Mesodolomía D4-D5 (200-500 micras) que al difusor se aprecia como packstone de peloides, con dolomita zoneada **Parte 3** Mesodolomía D4-D5 (200-800 micras) que se aprecia como packstone de peloides con dolomita zoneada y nódulos de anhidrita **Parte 2** Mesodolomía D4-D5 (100-400 micras) con dolomita zoneada euhedral. La dolomitización es total

INTERVALO 3355-3360 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (packstone-grainstone de peloides y bioclastos con B wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Espatita(20%), Peloides(35%), Bioclastos(20%), Ooides(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de moluscos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y algas dasycladáceas **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas y en fracturas **DESCRIPCIÓN** Mesodolomía (80%) de 200-600 micras D4-D5 cristales euhedrales, dolomita zoneada con microlitos de anhidrita B varía a mudstone

INTERVALO 3365-3370 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía(70%) (packstone de peloides y bioclastos) con B mudstone-wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 intercaladas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(30%), Peloides(30%), Bioclastos(20%), Ooides(10%), Intraclastos(10%) B Micrita(80%), Peloides(15%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag. de ostrácodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Microlitos de anhidrita en la dolomía

INTERVALO 3375-3380 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES A Mesodolomía (packstone de peloides, bioclastos y ooides) con B wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 intercaladas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A: Micrita(10%), Espatita(20%), Peloides(20%), Bioclastos(20%), Ooides(20%), Intraclastos(10%) B Micrita(70%), Peloides(20%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos B: miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y

frag de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-Hc-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas
DESCRIPCIÓN mesodolomia (85%) D4-D5 (150-500 micras) con dolomita zoneada euhedral la textura original se aprecia en escasos rípios dolomitizados B varia a mudstone y packstone de miliólidos

INTERVALO 3385-3390 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mesodolomia fina a media (packstone de peloides bioclastos y ooides) con B wackestone-mudstone dolomitizado de peloides y bioclastos y C wackestone dolomitizado de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 y escaso canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(10%), Espatta(20%), Peloides(25%), Bioclastos(20%), Ooides(15%), Intraclastos (10%) B Micrita(70%) Peloides(15%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y escasos frag de ostrácodos y moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Fr-Di-Ce-Re Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria intrafosilar, en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Dolomita zoneada euhedral D3-D4 (50-500 micras) se reconocen 2 cementos de zona vadosa??

INTERVALO 3395-3400 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mesodolomia (packstone de peloides y bioclastos con B wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos y C wackestone de intraclastos y peloides **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 y canal **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(65%), Peloides(20%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) B Micrita(60%) Peloides(20%) Intraclastos(15%) Intraclastos(5%) C Micrita(70%), Intraclastos(20%), Peloides(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Dolomias (85-90%) D3-D4-D5 (100-600 micras) Microlitos de anhidrita en facies 6 que indica cierta exposición subaerea B varia a mudstone

INTERVALO 3405-3410 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A mesodolomia (packstone-grainstone de peloides ooides y bioclastos) con B wackestone dolomitizado de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 con 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(5%), Espatta(15%), Peloides(30%), Ooides(20%) bioclastos(20%), Intraclastos(10%) B Micrita(70%), Peloides(20%), Bioclastos(10%), Intraclastos(1%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos B miliólidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Microlitos de anhidrita Dolomias (90%), dolomita zoneada D4-D5 (200-500 micras) Se aprecian algunos rípios con grandes oolitas de 1-2 mm. En algunos rípios grainstone de ooides

INTERVALO 3410-3415 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A wackestone de peloides y bioclastos (dolomitizado y dolomia) con B mesodolomia (packstone-grainstone de peloides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) B Espatta(20%), Peloides(30%), Bioclastos(20%), Ooides(20%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos B Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag de ostrácodos y de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, en estiolitas, intrafosilar **DESCRIPCIÓN** Dolomia(90%) Dolomita zoneada D3-D4-D5 (50-500 micras), con microlitos de anhidrita B varia a mudstone y packstone de miliólidos

INTERVALO 3415-3420 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A Mesodolomias (wackestone de peloides y bioclastos con B packstone-grainstone de peloides, ooides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(20%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) B Micrita(10%), Espatta(20%), Peloides(30%), Ooides(15%), Bioclastos(15%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, frag, de ostrácodos, de moluscos y amodocidos B: miliólidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC-Si **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafosilar, en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Mesodolomia (90%) D3-D4-D5 (50-400 micras) Dolomita zoneada y microlitos de anhidrita. A varia a mudstone

INTERVALO 3425-3430 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES A: Micro a mesodolomia fina (wackestone-mudstone de peloides y bioclastos) con algo de B: mesodolomia (packstone-grainstone de peloides y bioclastos) escaso **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 principalmente **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(70%), Peloides(20%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y otros bentónicos y frag, de ostrácodos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCIÓN**

INTERVALO 3435-3440 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Microdolomía a mesodolomía fina (wackestone-mudstone de peloides y bioclastos que varía a mudstone) **AMBIENTE Y FACIES** facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(75%), Peloides(20%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliolidos y otros bentónicos y frag de molusco **PARAGENESIS** Mi-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intersticial secundaria y en estilolitas **DESCRIPCION** Microdolomía (95-100%) D2-D3 (10-50 micras) Dolomita zoneada

INTERVALO 3445-3450 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(70%), Peloides(25%), Bioclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** miliolidos y bioclastos indet **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intersticial secundaria y en estilolitas **DESCRIPCION** Mesodolomía D4-D5 (100-400 micras) Cristales de dolomita zoneada y microlitos de anhidrita

INTERVALO 3455-3460 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone-packstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** facies 7 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliolidos y otros foraminíferos bentónicos y frag de moluscos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intersticial secundaria en estilolitas en fracturas **DESCRIPCION** Dolomías(95%) D4-D5 (100-600 micras) Dolomita zoneada Algunos tipos escasos de packstone de peloides y bioclastos y granos envueltos de facies 6

INTERVALO 3465-3470 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (packstone-wackestone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7-6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(45%), Peloides(40%), Bioclastos(10%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliolidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intersticial secundaria y en estilolitas **DESCRIPCION** Dolomías (95%), micro y meso Dolomita zoneada euhedral y subhedral y microlitos y pequeños nódulos de anhidrita la textura varía a wackestone

INTERVALO 3475-3480 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (A wackestone-packstone de peloides y bioclastos y algo de B wackestone de intraclastos y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con algo de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(20%), B Micrita(60%), Intraclastos(20%), Peloides(10%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliolidos y otros foraminíferos bentónicos B frag de ostrácodos y miliolidos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intersticial secundaria y en estilolitas **DESCRIPCION** Microlitos y nódulos de anhidrita Dolomía (95%) Dolomita zoneada D4-D5 (100-400 micras)

INTERVALO 3485-3490 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (A wackestone-packstone de peloides y bioclastos con B packstone-grainstone de peloides y bioclastos y algo de C wackestone de intraclastos y peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 y lago de canal de mareas **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) B Micrita(20%), Espatita(10%), Peloides(40%), Bioclastos(20%), Intraclastos(10%) C Micrita(60%), Intraclastos(25%), Peloides(15%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A miliolidos y otros foraminíferos bentónicos B lo mismo **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intersticial secundaria y en estilolitas **DESCRIPCION** Dolomía (95%) D4-D5 (100-500 micras) Dolomita zoneada subhedral y euhedral y nódulos de anhidrita

INTERVALO 3495-3497 (1 lámina)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomía (a wackestone de peloides y bioclastos con B packstone-grainstone de peloides y bioclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies 7 con 6 **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** A micrita(70%), Peloides(20%), Bioclastos(10%) B Micrita(20%), Espatita(10%), Peloides(40%), Bioclastos(20%), Intraclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** A Miliolidos y frag de ostrácodos B miliolidos y otros foraminíferos bentónicos **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Di-Ce-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intersticial secundaria y en estilolitas **DESCRIPCION** Dolomía (95%) Dolomita zoneada subhedral y euhedral y microlitos y nódulos de anhidrita

INTERVALO 3497-3505 NÚCLEO 5 (9 LÁMINAS)

LITOLOGIA Y MODIFICADORES Mesodolomías en donde se reconocen texturas de packstone a grainstone de peloides, ooides y bioclastos **AMBIENTE Y FACIES** Facies 6 hacia la base que cambia a facies 8 hacia la cima **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** **PARAGENESIS** Mi-Ce-Ev-Fr Ps-Di-Ce-Re-Fr-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Intersticial secundaria y en estilolitas con hidrocarburos **DESCRIPCION** Parte 3 Mesodolomía D4-D5 (200-600 micras) donde al difusor se reconoce packstone de peloides [Micrita(40%), Peloides(60%)] con cristales de dolomita zoneada euhedral, se aprecia laminación cruzada de bajo ángulo que indica condiciones de baja energía Parte 7 Mesodolomía D4-D5 (100-600 micras), se reconoce packstone de peloides [Micrita(40%), Peloides(60%)], con dolomita zoneada euhedral y subhedral y anhidrita en microlitos, nódulos y en fracturas Parte 10

Mesodolomía D4-D5 (200-500 micras) que originalmente fue packstone-grainstone de peloides, ooides y miliólidos [Matriz(30%), Peloides(25%), Ooides(25%), Miliólidos(20%)] con dolomita zoneada subhedral a euhedral y anhidrita en microlitos, nódulos y en fracturas **Parte 13** Mesodolomía D4-D5-D6 (100-100 micras) que fue grainstone de ooides, miliólidos y peloides [Matriz(10%), Ooides(40%), Bioclastos(25%), Peloides(25%)] con dolomita zoneada subhedral-anhedral y anhidrita en microlitos, nódulos y en fracturas **Parte 15** Mesodolomía que fue packstone de peloides, bioclastos, intraclastos y ooides [Micrita(40%), Peloides(30%), Bioclastos(10%), Intraclastos(10%), Ooides(10%)], los bioclastos son miliólidos, bentónicos y algas dasycladáceas y amodilicidos, dolomita subhedral-euhedral, estructura estriobrechada **Parte 23** Mesodolomía D4-D5 (100-600 micras) que fue packstone-grainstone de ooides, miliólidos y peloides [Matriz(30%), Ooides(30%), Bioclastos(20%), Peloides(20%)] los núcleos de oolitas son de miliólidos Dolomita zoneada euhedral-subhedral y nódulos de anhidrita **Parte 25** Mesodolomía D3-D4-D5 (50-600 micras) que fue packstone-wackestone de peloides, bioclastos e intraclastos [Micrita(50%), Peloides(20%), Bioclastos(15%), Intraclastos(10%), Ooides(5%)], los bioclastos son frag de moluscos, miliólidos textulándos y bentónicos Dolomita subhedral-euhedral **Parte 27** Mesodolomía D3-D4-D5 (50-500 micras) que fue packstone-grainstone de peloides, intraclastos y bioclastos [Micrita(30%), Peloides(40%), Intraclastos(20%), Bioclastos(10%)] con dolomita subhedral-euhedral, contiene textulándos, miliólidos y otros foraminíferos bentónicos

INTERVALO 3506-3509 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomía (A wackestone-packstone de peloides y bioclastos y escaso B packstone-grainstone de peloides, bioclastos e intraclastos) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(30%), Bioclastos(15%), Intraclastos(5%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Miliólidos y otros foraminíferos bentónicos, algas dasycladáceas y frag de moluscos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria, intrafoliar, en estiolitas Con hidrocarburos **DESCRIPCIÓN** Escasos rípios de bentonita dolomias (90%), calizas dolomitizadas(10%) Dolomita D4-D5 (200-600 micras)

INTERVALO 3515-3520 (2 láminas)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomía(wackestone de peloides?) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B? **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(30%), Bioclastos(10%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** Foraminíferos bentónicos? y frag de ostracodos **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Nódulos de anhidrita dentro de la dolomía (la dolomitización es posterior Mesodolomía (100%) D4-D5 (100-500 micras)

INTERVALO 3525-3530 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone de peloides?) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B?? **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(60%), Peloides(40%),?fantasmas **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Mesodolomía D4-D5 (150-500 micras) con microlitos y nódulos de anhidrita

INTERVALO 3535-3540 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone-packstone de peloides?) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B?? **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(50%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ev-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Microlitos y nódulos de anhidrita Dolomias D4-D5 (100-700 micras) La dolomitización es total e intensa y no se aprecia bien la textura original

INTERVALO 3545-3550 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone-packstone de peloides) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B?? **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(50%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-Hc **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Dolomias D4 D5 (100-800 micras) Dolomitización total e intensa que no permite reconocer bien la textura original

INTERVALO 3555-3556 (1 lámina)

LITOLOGÍA Y MODIFICADORES Mesodolomía (wackestone-packstone de peloides?) **AMBIENTE Y FACIES** Facies B? **TIPOS DE PARTICULAS (con porcentajes)** Micrita(50%), Peloides(50%) **TIPOS DE BIOCLASTOS (en orden de abundancia)** **PARAGÉNESIS** Mi-Ce-Ev-Fr-Re-Do-Ps-HC **TIPO DE POROSIDAD** Inter cristalina secundaria y en estiolitas **DESCRIPCIÓN** Dolomias D4-D5-D6 (100-1000 micras) Dolomitización total e intensa que no permite reconocer con certeza la textura original