

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA, MINERA Y METALURGICA
E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA



**"EVALUACION GEOLOGICA DE LA FORMACION
PARIÑAS INFERIOR EN EL LOTE IX
CUENCA TALARA"**

TOMO I

TESIS

Para Optar el Título Profesional de
INGENIERO GEOLOGO

JUAN F. CHIROQUE HISVES

Promoción 94-II

LIMA PERU

1998

AGRADECIMIENTO

Expreso mi agradecimiento a la empresa Petrolera Unipetro ABC. S.A. en la persona del Ing. Víctor Cataño Cauti, Gerente General por haberme permitido la realización de este trabajo y autorizado su presentación como Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Geólogo.

Asimismo mi agradecimiento a los ingenieros Gerardo Pozo y Jesús Ortega, por su apoyo técnico-geológico en el desarrollo del estudio de investigación; hago extensivo mi gratitud al Ing. Iván Miranda Z. Superintendente de Operaciones, y a todo el personal técnico, administrativo de la empresa y a todas aquellas personas que de una u otra forma han contribuido en las diferentes etapas de la realización del presente estudio.

Agradezco a mis padres y hermanos por haberme brindado sus consejos y apoyo constante en cada momento de mi vida.

“EVALUACIÓN GEOLÓGICA DE LA FORMACIÓN PARIÑAS INFERIOR EN EL LOTE IX-CUENCA TALARA”

RESUMEN

1. INTRODUCCIÓN

- 1.1. Reseña Histórica
- 1.2. Ubicación
- 1.3. Objetivo del Estudio
- 1.4. Acciones Realizadas

2. ESTRATIGRAFIA

- 2.1. Estratigrafía Regional
- 2.2. Estratigrafía del Lote IX
 - PALEOZOICO
 - 2.2.1. Grupo Amotape
 - CRETÁCEO
 - 2.2.2. Ciclo “Tablones-Redondo”
 - TERCIARIO
 - 2.2.3. Ciclo “Mesa-Balcones”
 - 2.2.4. Ciclo “Salina-Palegreda”
 - 2.2.5. Ciclo “Talara”
 - 2.2.6. Ciclo “Lagunitos”
- 2.3. Estratigrafía de la Fm. Pariñas Inferior
 - 2.3.1. Definición
 - 2.3.2. Identificación y Descripción de las Unidades Reconocidas en la Fm. Pariñas Inferior
 - 2.3.2.1. Horizonte “A”
 - 2.3.2.2. Horizonte “B”
 - 2.3.2.3. Horizonte “C”
 - 2.3.2.4. Horizonte “D”
 - 2.3.3. Ambiente Sedimentario y los Cambios de Facies
 - 2.3.3.1. Horizonte “A”
 - 2.3.3.2. Horizonte “B”
 - 2.3.3.3. Horizonte “C”
 - 2.3.3.4. Horizonte “D”
 - 2.3.4. La Erosión Pre-Talara y sus Efectos

3. GEOLOGÍA ESTRUCTURAL

- 3.1. Rasgos Estructurales Regionales.

3.2. Modelo estructural de los Yacimientos del Lote IX-Reservorio Pariñas Inferior.

3.2.1. Estructura del Yacimiento Algarroba

3.2.2. Estructura del Yacimiento Cuesta

3.2.3. Estructura del Yacimiento Leones

3.2.4. Estructura del Yacimiento Batanes Norte

3.2.5. Estructura del Yacimiento Batanes Sur

3.2.6. Estructura de las Áreas de Extensión

4. GEOLOGÍA HISTÓRICA

5. GEOLOGÍA DEL PETRÓLEO

5.1. Migración y Entrampamiento de Fluidos

5.2. Tipo de Reservorio y Niveles de Fluidos

5.2.1. Yacimiento Algarroba

5.2.2. Yacimiento Cuesta

5.2.3. Yacimiento Leones

5.2.4. Yacimiento Batanes Norte

5.2.5. Yacimiento Batanes Sur

5.2.6. Áreas de Extensión

6. GEOLOGÍA ECONÓMICA

6.1. Desarrollo de los Yacimientos

6.1.1. Resultados Obtenidos

6.2. Parámetros Petrofísicos del Reservorio Pariñas Inferior

6.3. Medición de Arena Neta Petrolífera

6.4. Volumen de Roca Reservorio

6.5. Cálculo de Reservas

6.6. Tipos de Reservas

6.7. Presión del Reservorio Pariñas Inferior

6.8. Desarrollo Futuro de los Yacimientos

7. CONCLUSIONES

8. RECOMENDACIONES

9. BIBLIOGRAFÍA

10. ANEXO I Y II

ILUSTRACIONES

MAPA Nro:

- 1 .-Ubicación del Área de Estudio
- 2 .-Principales Rasgos Estructurales de la Cuenca Talara
- 3 .-Estructura en el Tope de la Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:5000
- 4 .-Arena Neta del Horizonte "A" Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:10000
- 5 .-Arena Neta del Horizonte "B" Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:10000
- 6 .-Arena Neta del Horizonte "C" Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:10000
- 7 .-Arena Neta Petrolífera de la Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:5000
- 8 .-Isoespesores de la Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:10000
- 9 .-Estructura en el Tope de la Fm. Pariñas Inferior v/s Isoespesores; 1:10000
- 10.-Relación Arena -Lutita de la Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:10000
- 11.-Producción Acumulada de Petróleo (MBIs) al primer año de la Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:10000
- 12.-Estructura en el Tope de la Fm. Pariñas Inferior v/s Producción Acumulada de Petróleo (MBIs) al primer año; ESC. 1:10000
- 13.-Producción Acumulada de Petróleo (MBIs) de la Fm. Pariñas Inferior a Agosto de 1997; ESC. 1:10000
- 14.-Relación Arena-Lutita de la Fm. Pariñas Inferior v/s Producción Acumulada de Petróleo (MBIs) a Octubre de 1995; ESC. 1:10000
- 15.-Mapa de Información; ESC. 1:5000

SECCIÓN Nro:

- 1 .-Sección Estratigráfica J-J'; ESC. 1:2500
- 2 .-Sección Estratigráfica B-B'; ESC. 1:2500
- 3 .-Sección Estratigráfica C-C'; ESC. 1:2500
- 4 .-Sección Estratigráfica G-G'; ESC. 1:2500
- 5 .-Sección Estructural 1-1'. Proyecto UP - 8; ESC 1:5000
- 6 .-Sección Estructural 2-2'. Proyecto UP - 8; ESC 1:5000
- 7 .-Sección Estructural 3-3'. Proyecto UP-14; ESC 1:5000
- 8 .-Sección Estructural 4-4'. Proyecto UP-14; ESC 1:5000
- 9 .-Sección Estructural 5-5'. Proyecto UP-20; ESC 1:5000
- 10.-Sección Estructural 6-6'. Proyecto UP - 4; ESC 1:5000
- 11.-Sección Estructural 7-7'. Proyecto UP - 1; ESC 1:5000
- 12.-Sección Estructural 8-8'; ESC. 1:5000

LAMINA Nro:

- 1 .-Columna Estratigráfica del Lote IX Comparada con la Columna Estratigráfica Generalizada de la Cuenca Talara
- 2 .-Columna Estratigráfica del Lote IX
- 3 .-Distribución Estratigráfica de los Foraminíferos Fósiles del Lote IX
- 4 .-Histograma Palinológico Fms. Pariñas Inferior - Palegrede
- 5 .-Registro Compuesto del Lote IX
- 6 .-Registro Eléctrico Típico, Fm. Pariñas Inferior-Yacimiento Algarroba. Pozo 6768
- 7 .-Registro Eléctrico Típico, Fm. Pariñas Inferior-Yacimiento Cuesta. Pozo 5017 y 7367
- 8 .-Registro Eléctrico Típico, Fm. Pariñas Inferior-Yacimiento Batanes Norte. Pozo 6986 y 4823
- 9 .-Registro Eléctrico Típico, Fm. Pariñas Inferior -Yacimiento Batanes Sur. Pozo 7203 y 4975

CUADRO Nro:

Formaciones atravesadas por los pozos perforados en el Lote IX

- 1 .-Yacimiento Algarroba
- 2 .-Yacimiento Cuesta
- 3 .-Yacimiento Leones
- 4 .-Yacimiento Batanes Norte
- 5 .-Yacimiento Batanes Sur

Horizontes de la Fm. Pariñas Inferior en el Lote IX

- 5 .-Yacimiento Algarroba
- 7 .-Yacimiento Cuesta
- 8 .-Yacimiento Leones
- 9 .-Yacimiento Batanes Norte
- 10.-Yacimiento Batanes Sur

Producción del Reservorio Pariñas Inferior

- 11 .-Yacimiento Algarroba
- 12 .-Yacimiento Cuesta
- 13 .-Yacimiento Leones
- 14 .-Yacimiento Batanes Norte
- 15 .-Yacimiento Batanes Sur

Reservas de la Fm. Pariñas Inferior

16 .-Bloque Algarroba

17 .-Bloque Cuesta

18 .-Bloque Leones

19 .-Bloque Batanes Norte

20 .-Bloque Batanes Sur

RESUMEN

Dentro de los límites geográficos del Lote IX ubicado en la Cuenca Talara, existen 103 pozos perforados entre los años 1942 y 1997, de los cuales 88 pozos tuvieron como objetivo la Fm. Pariñas Inferior del Eoceno Inferior y 15 pozos fueron por reservorios profundos como la Fm. Mogollón del Eoceno Inferior y el Grupo Amotape del Paleozoico.

El Lote IX se constituyó con los yacimientos Algarroba, Cuesta, Leones y Batanes, en los cuales la Fm. Pariñas Inferior es el reservorio de petróleo principalmente explotado. La Fm. Mogollón ha probado producción comercial de petróleo en 05 pozos (7344, 7616, 7617, 4725 y 13405). La producción acumulada a Agosto de 1997 en el Lote IX es de 5.860 MMBls de petróleo crudo.

Debe señalarse que el desarrollo del campo se hizo con conceptos geológicos tradicionales y técnicas de estimulación convencionales y de uso generalizado en el Noroeste Peruano.

En el presente trabajo se ha desarrollado el estudio geológico integral y al detalle con la finalidad de replantear el modelo geológico de la Fm. Pariñas Inferior , para ello se ha aplicado reingeniería en todas sus etapas aplicando tecnología de punta como es la caracterización geológica en detalle y la determinación de secuencias estratigráficas, metodología de uso actual para describir y desarrollar modelos geológicos de reservorios petrolíferos en campos antiguos.

En el presente estudio se ha efectuado la reconfiguración del Lote IX determinándose 05 yacimientos: Algarroba, Cuesta, Leones, Batanes Norte y Batanes Sur y 02 áreas de extensión: “Esperanza” y “3845”.

Los yacimientos se han definido sobre la base de los grandes bloques estructurales generados por fallas normales mayores, escalonadas y sellos, tales como: “Leones Norte”, “Cuesta Norte”, “Cuesta Sur” y “3621”; las fallas normales mayores y sellos: “5035” y “Leones Sur”; y por la falla normal mayor no sello “Zorro”.

Internamente los grandes bloques estructurales están seccionados por fallas normales menores de dos tipos: fallas Pre-Talara y fallas Post-Talara.

Las fallas tienen saltos verticales variables que han definido las formas de los bloques y/o sub-bloques estructurales del reservorio Pariñas Inferior.

En el Lote IX se ha identificado 39 sub-bloques estructurales de los cuales 10 no han sido perforados.

El presente estudio ha permitido reconocer 04 secuencias estratigráficas en la Fm. Pariñas Inferior, las mismas que han sido definidas como horizontes basados en sus características litológicas, petrofísicas y electrográficas.

Como resultado del replanteo del Modelo Geológico, se ha propuesto 06 pozos de extensión y 13 de desarrollo ubicados en diferentes sub-bloques estructurales del reservorio Pariñas Inferior.

Los pozos de extensión tienen como principal objetivo evaluar el potencial productivo y continuidad de la Fm. Pariñas Inferior. Además estarán definiendo áreas adicionales para futuros proyectos de desarrollo, se estima que podrían generarse 25 pozos de desarrollo.

Los pozos de desarrollo tienen como principal objetivo desarrollar reservas remanentes de la Fm. Pariñas Inferior.

Este estudio será la base para los futuros trabajos, especialmente en simulación de reservorios, estudios de recuperación mejorada, estimulación química y perforación de pozos de extensión y desarrollo.

1. -INTRODUCCION

1.1. -RESEÑA HISTÓRICA

La historia de la actividad petrolera en el Perú, tiene sus inicios en las más remotas épocas de los antiguos peruanos que habitaron el Valle del Río Chira y así lo describen los cronistas: “Recogían la brea que la llamaban COPE que emergía en unas lagunas al Norte del Río Chira”. El uso que le dieron al petróleo de los afloramientos de La Brea fue como calorífico e iluminante, así como para sus ceremonias y ritos.

William Prescott en su libro “Historia de la Conquista del Perú” describe un camino del Inca en la forma siguiente:

“Componíase de grandes losas de piedra, cubiertas en algunas partes con una mezcla bituminosa a la que el tiempo había dado una dureza superior a la piedra misma”.

José de Acosta en su obra “Historia natural y moral de los indios”, sostiene que los españoles conocedores de los manantiales de La Brea en el Perú, construyeron zanjas o canales superficiales para explotar el petróleo y edificaron hornos para calentar la brea y evaporizar gases y líquidos, “La Refinería más antigua de América”. Corría el año 1670, el transporte de la brea o cope se hacía a lomo de piajenos o esclavos negros que los españoles trajeron y asentaron en el lugar que denominaron Negritos, el principal uso fue calafatear los galeones y naves, alquitranar sogas y aparejos, impermeabilizar vasijas y curtir los cueros.

A fines de la época colonial el Rey de España entregó títulos y derechos sobre las tierras denominadas Máncora a la familia De Lama.

Los primeros cateos por petróleo se realizaron en la zona de la Brea por los años 1850 pero es recién en el año 1863 que A. E. Prentice perforó el

primer pozo de petróleo en el Perú y Latinoamérica, alcanzando la profundidad de 24 Mts. y encontrando aceite liviano de la Fm. Zorritos.

En el año 1889 la familia De Lama vende sus derechos de propiedad al consorcio inglés London Pacific Petroleum C. (LPPC).

En el año 1891 F. Moreno publica el “Informe Técnico de las condiciones geológicas de la Provincia de Tumbes”, formándose la primera Compañía Petrolera Peruana que se denomina “Perú Petroleum Company”.

En el año de 1945 la Compañía Standard De New Jersey (ESSO) toma posesión sobre la International Petroleum Company, incrementándose las actividades de exploración.

En los yacimientos de Negritos y alrededores se inicia la perforación de pozos en el año 1873 la cual continuó intensamente hasta el año 1940.

En los yacimientos de Lobitos se inicia la perforación en el año 1901 por la Compañía Petrolera Lobitos, en el año 1912 extendieron sus operaciones a la zona de Cabo Blanco, en el año 1924 construyen el campamento de “El Alto”.

En el año 1948 el estado peruano forma la Empresa Petrolera Fiscal la cual operaba las áreas de los Organos-Zorritos.

En el año 1968 el Gobierno Militar nacionaliza la Industria del Petróleo en el Perú, creando en Julio de 1969 la Empresa Petróleos del Perú “PETROPERU” encargándose de explorar, explotar, refinar, comercializar, desarrollar la industria del petróleo y derivados en el país.

Desde el año 1990 el Perú ha iniciado cambios profundos en su política petrolera, reconfigurando las áreas y lotes para ser entregados bajo contrato con el gobierno peruano a las diferentes compañías petroleras interesadas en operar e invertir en la explotación de petróleo.

Bajo este marco, el Gobierno Peruano mediante D.S. N° 018-93 EM, publicado en el Diario Oficial El Peruano el 08 de Mayo de 1993, aprueba el Contrato de Servicios Petroleros para la investigación y explotación de

Hidrocarburos en el Lote IX por un periodo de 20 años, cuyo contrato definitivo fue suscrito entre Petróleos del Perú S.A. y la Empresa Petrolera UNIPETRO ABC. S.A. El 17 de Junio de 1993. Las actividades de UNIPETRO ABC. S.A. en el Lote IX se iniciaron el 21 de Setiembre de 1993.

1.2. -UBICACION

El Lote IX está ubicado a 13.5 Km. Al Noreste de la ciudad de Talara, en la Provincia de Talara, Departamento de Piura, Región Grau.

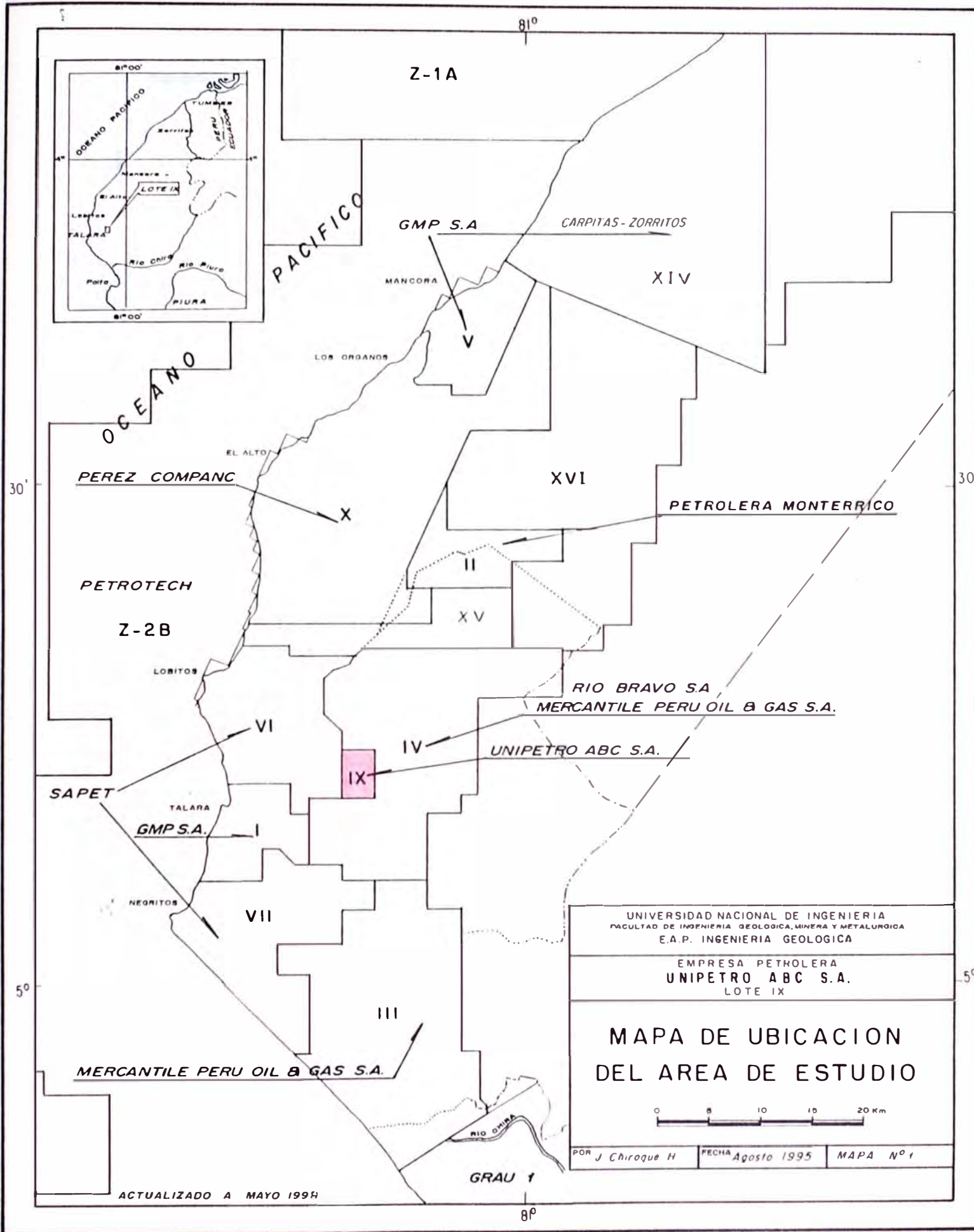
Se encuentra entre las millas cuadradas: 8N, 9N, 10N, 11E y 12E del sistema de coordenadas locales para el área de la Brea y Pariñas, así como entre las coordenadas geográficas:

4°30' --- 4°32' de latitud Sur y
81°08' ---81°10' de longitud Oeste

Geográficamente se encuentra en la faja costanera a una altitud promedio de 106 m.s.n.m. y ocupa una extensión de 1554.13 Hectáreas.

El Lote IX se encuentra en la parte central Este de la Cuenca Talara y limita por el Norte, Sur y Este con el Lote IV, y por el Oeste con el Lote VI. **(Ver Mapa N° 1)**

Geomorfológicamente el Lote IX está constituido por cuatro unidades, siendo la principal la llanura del Tablazo caracterizada por presentar una superficie con suaves ondulaciones y se encuentra presente al Sur y Centro del Lote, la segunda unidad lo constituyen las terrazas antiguas de la Quebrada Pariñas, caracterizadas por ser zonas de pendiente media y ubicadas entre la llanura del Tablazo y el fondo de la Quebrada Pariñas, la tercera unidad lo constituye el relleno fluvial actual o lecho de la



Quebrada Pariñas, y la cuarta unidad los depósitos de arenas eólicas que se encuentran en ambos lados de los contrafuertes de la Quebrada Pariñas.

1.3. -OBJETIVO DEL ESTUDIO

El principal objetivo es determinar el **modelo geológico integral de la Fm. Pariñas Inferior para todos los yacimientos del Lote IX**, esto basado en el estudio detallado de estratigrafía, estructura y control de niveles de fluidos, para lo cual se diseñó una metodología de trabajo que consiste en preparar secciones y mapas de diversa naturaleza, sobre la base de una información actualizada y estandarizada, la misma que permita desarrollar e implementar nuevas técnicas para elevar el factor de recuperación final de hidrocarburos de los yacimientos Algarroba, Cuesta, Leones, Batanes Norte y Batanes Sur.

Esta actualización servirá como información base para la generación de pozos de desarrollo y extensión, así también en estudios de simulación numérica de reservorios, en proyectos de desarrollo primario y recuperación mejorada (EOR).

En el objetivo se ha tomado en consideración el siguiente pensamiento del renombrado geólogo **Parke Dickey**: **“Nosotros usualmente encontramos petróleo en un antiguo yacimiento con nuevas ideas pero rara vez o casi nunca se encontrará mucho petróleo en estos antiguos yacimientos con las ideas antiguas”**.

Objetivos específicos:

- Presentar como trabajo de Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Geólogo.

- Buscar y priorizar nuevas áreas de exploración y desarrollo de hidrocarburos en el Lote IX.
- La creación de un modelo geológico integrado de todos los yacimientos del Lote IX que permita iniciar trabajos de simulación de reservorios.
- Identificación geológica de pozos con potencial de ser reactivados y reacondicionados en el Lote IX.
- Desarrollar técnicas para maximizar el factor de recuperación final de los hidrocarburos en la Cuenca Talara.
- Elevar la capacidad tecnológica del país en el sector petrolero y en todos sus niveles.

1.4. -ACCIONES REALIZADAS

Con la finalidad de tener una mejor comprensión de la distribución de los parámetros petrofísicos y geométricos de los reservorios, las condiciones de deposición de la secuencia sedimentaria, así como conocer como estas secuencias han sido afectadas por las deformaciones tectónicas, se ha elaborado la siguiente información:

- Obtención de información básica:
 - Recopilación de información geológica areal.
 - Recopilación de información geológica-reservorios de los pozos (Registros litológicos, micropaleontológicos, eléctricos, pruebas de presión, información de producción, técnicas de completación, etc.).
- Preparación del mapa base de ubicación de pozos del área.
- Preparación del mapa de información.
- Análisis y correlación bio-lito-electro-estratigráficos de la secuencia sedimentaria presente en el Lote IX.

- Elaboración e interpretación de secciones estratigráficas.
- Cuadros de formaciones atravesadas por los pozos perforados en el Lote IX.
- Cuadros de horizontes de la Fm. Pariñas Inferior en el Lote IX.
- Distribución estratigráfica de los foraminíferos fósiles del Lote IX.
- Histograma palinológico de las formaciones Pariñas Inferior y Palegrede para el Lote IX.
- Columna estratigráfica del Lote IX.
- Columna estratigráfica del Lote IX comparada con la columna estratigráfica generalizada de la Cuenca Talara.
- Registro compuesto del Lote IX.
- Registro eléctrico típico de la Fm Pariñas Inferior para cada uno de los Yacimientos del Lote IX.
- Elaboración e interpretación de secciones estructurales.
- Estudios de núcleos y afloramientos.
- Estudios petrográficos de los núcleos existentes.
- Toma de información de registro de Neutrón Compensado-Rayos Gamma en pozos completados antiguos (6813, 7334, 3523, 3576, 3310, 3472, 6794, 3623,4870).
- Cuadros de producción del reservorio Pariñas Inferior.
- Cuadros de reservas, Fm. Pariñas Inferior.
- Sobre la base de lo anterior se preparó el modelo geológico para la Fm. Pariñas Inferior consistente en:
 - Mapa estructural en el tope de la Fm. Pariñas Inferior.
 - Mapas de arena neta de los horizontes A, B y C.
 - Mapa de arena neta petrolífera de la Fm. Pariñas Inferior.
 - Mapa de isoespesores.
 - Mapa de relación arena-lutita.

- Mapa de producción acumulada de petróleo (MBIs) al primer año, Fm. Pariñas Inferior.
- Mapa de producción acumulada de petróleo (MBIs) a Agosto de 1997, Fm. Pariñas Inferior.
- Mapa de isoespesores v/s estructura en el tope de la Fm. Pariñas Inferior.
- Mapa de relación arena-lutita v/s producción acumulada de petróleo (MBIs) a Octubre de 1995.
- Mapa de producción acumulada de petróleo (MBIs) al primer año v/s estructura en el tope de la Fm. Pariñas Inferior.

2. -ESTRATIGRAFIA

2.1 -ESTRATIGRAFIA REGIONAL

La Cuenca Talara presenta una secuencia estratigráfica acumulada de más de 40000 pies de grosor. La edad de los sedimentos va desde el Paleozoico hasta el Cuaternario. (**Ver Lámina N° 1**)

El Paleozoico está constituido por el Grupo Amotape de donde se obtiene producción de petróleo a través de porosidad de fracturas, sobre esta descansa una secuencia Mesozoica compuesta por las Formaciones Pananga, Muerto, Sandino, Redondo, Monte Grande, Ancha y Petacas del Cretáceo medio a superior, de donde solo se ha reportado señales de petróleo de la Fm. Muerto y producción de petróleo de la Fm. Ancha. La secuencia tiene un grosor de 8000 pies aproximadamente. Sobre esta yace una secuencia Cenozoica constituida por las Formaciones Mesa y Balcones del Paleoceno, de donde se ha obtenido una mínima producción en el área de La Brea y Pariñas. Por encima se tiene a las Formaciones Basal salina, San Cristóbal, Mogollón, Cerro Tanque, Palegredda, Pariñas

COLUMNA ESTRATIGRAFICA DEL LOTE IX COMPARADA CON LA COLUMNA ESTRATIGRAFICA GENERALIZADA DE LA CUENCA TALARA

Por: Juan Chiroque H.

JULIO-1935

| ERA | C U E N C A T A L A R A | | | | L O T E I X | | | | | | | | | | | |
|-----------|-------------------------|---------------|------------|-----------|---|---|--|---------------|--------------------|--|------------------|--------|----------------|----------------|-------|--|
| | SISTEMA | SERIE | PISO | GRUPO | FORMACION | ZONAS FAUNISTICAS | ESPESOR | LITOLOGIA | FORMACION | ESPESOR | | | | | | |
| | CUAT. | PLEIST. | | | | | | | | | | | | | | |
| MESOZOICO | CRETACEO | SUPERIOR | BARTONIANO | LAGUNITOS | TABLAZO | FRAG DE CONCHAS | 200' | | TABLAZO | 100' | | | | | | |
| | | | | | CONE HILL | PLEUROPHOPSIS | 3,600' | | | | | | | | | |
| | | | | | MIRADOR | | 3,000' | | | | | | | | | |
| | | | | | CHIRA | STICHOCASSIDULINA THALMANNI | 2,500' | | | | | | | | | |
| | | | | | VERDUN | LEPIDOCYCLINA PERUVIANA | 2,030' | | VERDUN | 440' | | | | | | |
| | | MEDIO | LUTECIANO | | | TALARA | POZO | | CYCLAMINA SAMANICA | 1,000' | POZO | 856' | | | | |
| | | | | | | | ARENISCA TALARA | | | 950' | ARENISCAS TALARA | 510' | | | | |
| | | | | | | | LUTITAS TALARA | | MONTE | VALVULINA CURTA TRITRAXILINA PUPA | PRIETA | 4,800' | LUTITAS TALARA | MONTE | 1960' | |
| | | | | | | | HELICO LOBITOS | | | VALVULINA OBESSA GAUDRYINA VILLOSA | RICA | | | HELICO LOBITOS | | |
| | | | | | | | TEREBR | | | HOPKINSINA TALARAMA AMPHISTEGINA SPECIOSA DISCOCYCLINA PERUVIANA | QUENADA | | | | | |
| | INFERIOR | Y PERSIANO | | | SALINA | CHACRA | QUINQUELOCULINA OF MAURICENSIS VIRGULINA DIVERSA VALVULINERIA COMPRESSA VIRGULINA RESTINENSIS | | 1,500' | | | | | | | |
| | | | | | | PARIÑAS SUPERIOR | | | 1,500' | | | | | | | |
| | | | | | | PARIÑAS INFERIOR | | | | PARIÑAS INFERIOR | 400' | | | | | |
| | | | | | | PALEGREDA | FRONCULARIA PALEGREDENSIS GLOBOROTALIA CRASSATA Var AEQUA | | 2,800' | PALEGREDA | 1950' | | | | | |
| | | | | | | CERRO TANQUE | DISCORBIS BERRYI MONIHELLA SOLDADOENSIS CHILLOSTOMELLA POLSONI "NEGRITOS" | | 2,200' | CERRO TANQUE | 220' | | | | | |
| | PALEOCENO | DANIANO MEDIO | | | MAL PASO | MOGOLLON | NEORULININA CANADIENSIS | | 1,900' | MOGOLLON | 1460' | | | | | |
| | | | | | | SAN CRISTOBAL | | | 1,75' | SAN CRISTOBAL | 490' | | | | | |
| | | | | | | SALINA BASAL | | | | | | | | | | |
| | | | | | | BALCONES | HAPLOPHRAGMOIDES ATAHUALPA GAUDRYINA BENTONENSIS | | 3,500' | | | | | | | |
| | | | | | | MESA | PSEUDOCYCLAVULINA CLAVATA GLOBOROTALIA COMPRESSA | | 1,500' | MESA | 461' | | | | | |
| SUPERIOR | CAMPAN MAESTRICH | ALB | | | PETACAS ANCHA | RZEHARINA EPIGONA RUGGLOBIGERINA RUGOSA GUMBELINA GLOBULOSA | 2,400' | | | | | | | | | |
| | | | | | MONTE GRANDE | | 800' | | | | | | | | | |
| | | | | | REDONDO | BIPIHOGENERINOIDES PARVA | 1,000' | | | | | | | | | |
| | | | | | | SIPHOGENERINOIDES BREMETTI SIPHOGENERINOIDES CRETACEA | 3,000' | REDONDO | 114' | | | | | | | |
| | | | | | | | 500' | TABLONES | 186' | | | | | | | |
| PAL. | PENSILVAN. | | | AMOTAPE | SANDINO | | 800' | | | | | | | | | |
| | | | | | MUERTO PANAMA | | 500' | | | | | | | | | |
| | | | | | AVICULOPECTEN GASTROICERAS CHONETES | +8,000' | | GRUPO AMOTAPE | >130' | | | | | | | |

Inferior, Pariñas Superior, Chacra, Lutitas Talara, Areniscas Talara, Pozo, Verdún, Chira, Mirador y Cone Hill del Eoceno. Esta secuencia tiene un grosor de 32000 pies aproximadamente, donde se ubican las principales formaciones productoras de petróleo como: Basal Salina, Mogollón, Pariñas Inferior, Pariñas, los miembros Terebrátula y Hélico de la Fm. Lutitas Talara, las Fms. Areniscas Talara y Verdún. Toda la secuencia está cubierta por la Fm. Tablazo, los depósitos aluviales y eólicos del Cuaternario Pleistocénico y reciente respectivamente.

La secuencia estratigráfica se encuentra interrumpida por discordancias ubicadas en la base de las Formaciones Pananga, Sandino, Ancha y Mesa, en la base del Grupo Salina, Pariñas Superior, Lutitas Talara, Verdún y en la base del Cuaternario.

2.2. -ESTRATIGRAFIA DEL LOTE IX

Los pozos perforados en el Lote IX han atravesado Unidades Estratigráficas que han sido definidas con los criterios lito-bio-crono-electroestratigráficos.

Se ha reconocido 06 ciclos o megasecuencias sedimentarias que van desde el Mesozoico al Cenozoico, las mismas que han sido depositadas sobre un basamento Paleozoico (**Ver Cuadro N° 1, 2, 3, 4 y 5**). Estos ciclos han sido denominados en el presente estudio de la siguiente manera: ciclo “TABLONES-REDONDO”, ciclo “MESA-BALCONES”, ciclo “SALINA-PALEGREDA”, ciclo “TALARA”, ciclo “LAGUNITOS” y CUATERNARIO.

Toda esta pila sedimentaria tiene un grosor de 9150 pies aproximadamente, la misma que está interrumpida por 06 discordancias reconocidas en la base de las Formaciones Tablones, Mesa, San Cristobal,

Lutitas Talara, Verdún y en la base del Cuaternario.(Ver Lámina N° 1, 2 y 5)

Dentro del ciclo “Salina-Palegreda”, tenemos a la Fm. Pariñas Inferior, la misma que se constituye en el reservorio principalmente explotado; la Fm. Mogollón y el miembro denominado “A” de la Fm. Palegreda han probado producción comercial de petróleo.

PALEOZOICO

En el Lote IX los ciclos sedimentarios del Cretáceo, Terciario y Cuaternario se han depositado sobre un basamento Paleozoico representado por el Grupo Amotape.

2.2.1. -Grupo Amotape

El Grupo Amotape está definido por:

Litoestratigrafía: Está constituido por cuarcitas de color gris oscuro con pizarras de color gris oscuro a negro con diseminaciones de pirita, argillitas de color gris oscuro de aspecto lustroso, en algunas pizarras se ha reportado calcita rellenando fracturas.

Bioestratigrafía: El Grupo Amotape se caracteriza por la presencia de microfósiles (moluscos) tales como:

- Pelecípedos: Aviculopecten, Allorisma, Sanguinolites
- Cefalópodos: Ortoceras, Gastrioceras, Paralegoceras
- Braquiópodos: Spirifer, Chonetes
- También por la presencia de fusulinidos tales como: Stafella sp.

Cronoestratigrafía: G. González (1970), por el contenido faunístico consideró que el Grupo Amotape pertenece a la Era Paleozoica, Sistema Pensilvaniano.

Grosor: El pozo 3670 del Yacimiento Algarroba ha penetrado 130 pies de sección del Grupo Amotape, el mayor grosor atravesado en el Lote IX.

Relaciones Estratigráficas: El Grupo Amotape infrayace en discordancia erosional y angular a la Fm. Tablones, su límite inferior no ha sido reconocido.

Ambiente Sedimentario: Michel Serrane (1987) en la Quebrada Muerto y Gramadal observa afloramientos del Paleozoico, con estructuras tales como: estratificación regular de areniscas finas y lutitas, ondas simétricas resultado de la acción de las olas, depósitos finos ligeramente canalizados, estratificaciones sigmoidales que caracterizan un ambiente litoral cubierta por marea alta y descubierta por marea baja. Hacia la base de estos afloramientos observa grietas de desecación que demuestran el desagüe temporal de los sedimentos.

CRETÁCEO

En el Lote IX, la sedimentación del Cretáceo no ha sido tan conspicua. Las Fms. Pananga y Muerto del Cretáceo Medio, Piso albiano, están ausentes por no deposición, sin embargo se ha reconocido la presencia de las facies del ciclo “TABLO S-REDONDO”; también están ausentes las Fms. Monte Grande, Ancha y Petacas del Cretáceo Superior, Piso Maestrichtiano, por efectos de la erosión Pre-Terciaria.

2.2.2. -Ciclo “Tablones-Redondo”

El ciclo “Tablones-Redondo” está definido por:

Litoestratigrafía: Está constituido por areniscas y conglomerados de la Fm. Tablones (Basal Redondo), lutitas marrones con presencia de glauconita de la Fm. Redondo.

Bioestratigrafía: El ciclo está caracterizado por la presencia de foraminíferos (bentónicos y planctónicos), macrofósiles y microfósiles (no foraminíferos).

- Bentónicos: Siphogenerinoides reticulata, Siphogenerinoides cretácea.
- Planctónicos: Globotruncana laparenti.
- Macrofósiles: Prismas de Inoceramus.
- Microfósiles: Coprolitos de color marrón.

En los pozos 4830 y 4725 de los yacimientos Cuesta y Algarroba respectivamente, se ha reportado abundantes Coprolitos de color marrón oscuro.

Palinologicamente el ciclo “TABLONES-REDONDO” se encuentra en la Zona I definida por la presencia de Ephedripites Sp.

Cronoestratigrafía: Por su posición estratigráfica y contenido faunístico, el ciclo “TABLONES-REDONDO” pertenece a la Era Mesozoica, Sistema Cretáceo, Serie Superior, Piso Campaniano.

Electrostratigrafía: El ciclo se caracteriza por presentar resistividades que varían de 20 a 40 Ohmios-metro en la Fm. Tablones y de 5 a 10 Ohmios-metro en la Fm. Redondo.

Grosor: El pozo 4725 ha penetrado 300 pies de sección del ciclo “TABLONES-REDONDO”, este es el mayor grosor atravesado en el Lote IX.

Relaciones Estratigráficas: En el Lote IX el ciclo “TABLONES - REDONDO” sobreyace en discordancia erosional y angular al Grupo Amotape e infrayace en discordancia erosional a la Fm. Mesa.

Ambiente Sedimentario: Michel Serrane (1987) afirma que el ambiente de deposición es mayormente continental fluvial muy proximal, quizás conos aluviales, pero la cercanía de la Costa ha permitido algunos episodios de transgresión marina en las partes superiores, esto significa que la Fm. Redondo pertenece a un ambiente litoral, marino somero a marino poco profundo.

TERCIARIO

La sección sedimentaria del Terciario en el Lote IX es la más conspicua, está caracterizada por los ciclos sedimentarios: “MESA-BALCONES”, “SALINA-PALEGREDA”, “TALARA” y “LAGUNITOS”.

El ciclo “PARIÑAS SUPERIOR-CHACRA” está ausente por efecto de la erosión Pre-Talara, en casi todo el Lote, siendo este el fenómeno estratigráfico más resaltante. Solo encontrándose la Fm. Pariñas Superior en el extremo Suroeste del Lote IX (lado hundido de la falla “ZORRO”).

2.2.3. - Ciclo “Mesa- Balcones”

En el Lote IX se ha identificado las facies de la Fm. Mesa, estando ausente la Fm. Balcones por efecto de la erosión “Pre-Salina”.

Formación Mesa

La Fm. Mesa esta definida por:

Litoestratigrafía: Se caracteriza por presentar lutitas de color gris oscuro, micácea, en parte glauconítica, firme, calcárea, con intercalaciones de areniscas de color gris.

Bioestratigrafía: La Fm. Mesa está caracterizada por la presencia de foraminíferos bentónicos y planctónicos:

- Bentónicos: Pseudoclavulina clavata, Gyroidina nítida, Discorbis huascarie, Epónides zaratei, Haplophragmoides atahuallpai.
- Planctónicos: Globorotalia compressa.

Palinologicamente se encuentra dentro de la Zona V definida por la presencia de Diporites Spl.

Cronoestratigrafía: Por el contenido faunístico y por su posición estratigráfica, la Fm, Mesa pertenece a la Era Cenezoica, Sistema Terciario, Serie Paleoceno, Piso Daniano.

Electroestratigrafía: Está caracterizada por presentar en perfiles eléctricos resistividades que varían entre 7 a 14 Ohmios-metro.

Grosor: El pozo 4725 del Yacimiento Cuesta ha penetrado 461 pies de sección de la Fm. Mesa, este representa el mayor grosor atravesado en el Lote IX. La Fm. Mesa se ve reducida en el resto de pozos por efecto del fallamiento normal y la discordancia erosional Pre-salina.

Relaciones Estratigráficas: La Fm. Mesa sobreyace e Infrayace en discordancia erosional a las Fms. Redondo y San Cristóbal respectivamente.

2.2.4. - Ciclo “Salina-Palegredda”

La erosión iniciada a fines del Paleoceno se prolongó en el Lote IX y áreas vecinas, originando que la sedimentación del ciclo “SALINA-PALEGREDA” se realizara tardíamente con respecto a las otras áreas, aquí no está presente la Fm. Basal Salina.

En el Lote IX solo se ha reconocido como unidades estratigráficas pertenecientes a este ciclo, a las Fms. : San Cristóbal, Mogollón, Cerro Tanque, Palegredda y Pariñas Inferior.

El ciclo “SALINA-PALEGREDA” está definido por:

Litoestratigrafía: Está constituido por conglomerados, areniscas, lutitas grises y limolitas, las mismas que caracterizan a cada una de las formaciones mencionadas.

Bioestratigrafía: El ciclo se caracteriza por la presencia de foraminíferos planctónicos y bentónicos:

- Planctónicos: *Globorotalia aequa*, *Globorotalia rex*, *Globorotalia wilcoxensis*, *Globorotalia triloculinoides*.
- Bentónicos: Se ha reconocido las siguientes zonas:
 - La Zona Negritos en la parte inferior de la Fm. San Cristobal, identificado por la presencia de *Chilostomella polsoni*.
 - La Zona Basal, en la Fm. Cerro Tanque hasta la parte inferior de la Fm. Palegreda, identificada por la presencia de *Cyclamina Cf. Simiensis* y *Fronicularia palegredencis*.
 - La Zona Valvulineria *palegredensis*, reconocida en la parte media de la Fm. Palegreda.
 - La Zona de Microgasterópodos-Ostrácodos, reconocida en la parte superior de la Fm. Palegreda y Fm. Pariñas Inferior.

Palinologicamente se han reconocido 03 zonas:

Zona VI, reconocida en la parte inferior de la Fm. San Cristóbal e identificada por la presencia de los géneros *Classopollis* SPP y *Esporas triletes verrugosas*.

Zona VII, reconocida desde la parte media de la Fm. San Cristóbal hasta el Mogollón Medio, lo que indica la presencia de una discordancia menor post-Mogollón Medio. Los palinomorfos característicos son: *Diporites Sp2 Var B*, *Syncolpites Sp3*.

Zona VIII, reconocida desde el Mogollón Superior hasta la Fm. Pariñas Inferior, que ha sido subdividida en 02 sub-zonas:

-Sub-zona VIII-A, se le registra desde el Mogollón Superior hasta la Fm. Cerro Tanque y está caracterizada por la presencia de los géneros: *Undulatisporites SpP* y *Syncolpites SpI*.

-Sub-Zona VIII-B, se le registra desde la Fm. Palegreda hasta la Fm. Pariñas Inferior, está caracterizada por la presencia de los géneros: *Diporites Sp2 Var A* y *Stephanoporites Sp3*.

Cronoestratigrafía: El ciclo “SALINA-PALEGREDA” por su posición estratigráfica, pertenece a la Era Cenozoica, Sistema Terciario, Serie Eoceno Inferior, Piso Ypersiano.

Electroestratigrafía: Las unidades estratigráficas pertenecientes a este ciclo se caracterizan por tener resistividades de 15 a 40 Ohmios-metro, en la Fm. San Cristóbal; de 10 a más de 50 Ohmios-metro en la Fm. Mogollón; de 7 a 20 Ohmios-metro en la Fm. Cerro Tanque; de 10 a 25 Ohmios-metro en la Fm. Palegredda, y de 5 a 30 Ohmios-metro en la Fm. Pariñas Inferior.

En los perfiles eléctricos también se observa que en los cuerpos de areniscas y areniscas conglomerádicas, la curva de potencial espontáneo presenta deflexiones que varían de 5 a 30 Milivoltios en la Fm. Mogollón, de 6 a 18 Milivoltios en la Fm. Palegredda y de 6 a 25 Milivoltios en la Fm. Pariñas Inferior.

Esto nos indica contenido de petróleo principalmente en la Fm. Mogollón, en la parte superior de la Fm. Palegredda y en la Fm. Pariñas Inferior.

Grosor: El ciclo “SALINA-PALEGREDA”, se ha penetrado 490 pies de sección de la Fm. San Cristóbal en el pozo 4830 del Yacimiento Algarroba; 1460 pies de sección de la Fm. Mogollón entre los pozos 4830 y 4725 del Yacimiento Cuesta; 220 pies de sección de la Fm. Cerro Tanque en el pozo 6981 del Yacimiento Cuesta; 1950 pies de sección de la Fm. Palegredda entre los pozos 5046, 5017 del Yacimiento Cuesta y 7617 del Yacimiento Batanes Norte; 400 pies de sección de la Fm. Pariñas Inferior en el pozo 7367 del Yacimiento Cuesta. Las unidades estratigráficas del ciclo “SALINA-PALEGREDA” se ven reducidas en el

resto de pozos por efectos del adelgazamiento, erosión Pre-Talara y por el fallamiento normal.

El ciclo “SALINA-PALEGREDA” tiene un grosor total de 4520 pies aproximadamente.

En el Registro Compuesto del Lote IX (**Ver Lámina N° 5**) se muestra los mayores grosores atravesados.

Relaciones Estratigráficas: El ciclo “SALINA-PALEGREDA” sobreyace en discordancia erosional a la Fm. Mesa e infrayace en discordancia erosional y angular a la Fm. Lutitas Talara.

2.2.5. -Ciclo “Talara”

Se ha reconocido como unidades estratigráficas de este ciclo a las Fms. Lutitas Talara, Areniscas Talara y Pozo.

Por sus características litológicas y posición estratigráfica también se ha reconocido los miembros Lobitos, Hélico y Monte de la Fm. Lutitas Talara.

La micropaleontología ha permitido reconocer las Zonas: Quemada, Rica, Prieta y Pobre.

El ciclo “TALARA” está definido por:

Litoestratigrafía: La Fm. Lutitas Talara está constituida por lutitas marrones finamente estratificadas, los miembros Lobitos y Monte son los que conforman las Lutitas Talara propiamente dichas, en cambio el Miembro Hélico está constituido por areniscas verdosas. Dentro del Miembro Monte en la parte media se tiene paquetes de areniscas de grano fino.

Sobreyaciendo en contacto gradacional a la Fm. Lutitas Talara, está la Fm. Areniscas Talara constituida por areniscas de color gris claro, de grano fino a medio, intercaladas con lutitas de color marrón a gris muy micaceas, sobreyaciendo en contacto gradacional a la Fm. Areniscas Talara está la Fm. Pozo constituida principalmente por lutitas de color marrón y limolitas con estratificación delgada y uniforme.

Bioestratigrafía: El ciclo “TALARA” está caracterizado por la presencia de foraminíferos planctónicos y bentónicos:

- Planctónicos: *Globigerina wilsoni*, *Clavigerinella Colombiana*, *Globigerina mexicana*, *Clavigerinella eocénica*, *Globigerina topilensis*
- Bentónicos: Se ha reconocido 04 zonas:
 - Zona Quemada, reconocida en la Fm. Lutitas Talara, Miembro Lobitos, definida por la presencia de *Trochammina samánica*, *Amphistegina speciosa*.
 - Zona Rica, reconocida en la Fm. Lutitas Talara desde el miembro Hélico hasta el Miembro Monte Inferior, definida por la presencia de: *Cibicides peterseni*, *Tritaxilina colei*, *Bulimina brachycostata*, *Valvulineria obesa*.
 - Zona Prieta, reconocida en la Fm. Lutitas Talara desde el Miembro Monte Medio a Superior, definida por la presencia de: *Tritaxilina pupa*, *Valvulina curta*, *Cyclamina P-1*, *Róbulus mexicanus*, *Valvulineria duboise*.
 - Zona Pobre, reconocida desde la Fm. Areniscas Talara hasta la Fm. Pozo, definida por la presencia de: *Ciclámmina samánica*, *Epónides umbonatus*, *Cibicides perlúcidos*, *Stichocassidulina Sp.*

Palinológicamente en el ciclo “TALARA” se ha reconocido la Zona X en la Fm. Lutitas Talara, desde el Miembro Lobitos hasta el Miembro Monte Inferior, definida por la presencia de Porocolpopollenites Sp9, Syncolpites Sp2 y Cyclusphaera Sp1.

Cronoestratigrafía: Por su posición estratigráfica y contenido faunístico el ciclo “TALARA” pertenece a la Era Cenozoica, Sistema Terciario, Serie Eoceno Medio a Superior, Piso Luteciano a Bartoniano.

Electroestratigrafía: El ciclo “TALARA” está caracterizado por presentar valores bajos en la curva de potencial espontáneo y resistividad. La resistividad varía de 5 a 15 Ohmios-metro en la Fm. Lutitas Talara, de 5 a 12 Ohmios-metro en la Fm. Areniscas Talara, y se tiene 5 Ohmios-metro en promedio en la Fm. Pozo.

En las areniscas se tiene que la curva del potencial espontáneo varía de 5 a 20 Milivoltios en la Fm. Lutitas Talara-Miembro Hélico; se tiene 5 Milivoltios en promedio en el Miembro Monte Medio y de 5 a 20 Milivoltios en la Fm. Areniscas Talara.

A pesar de estos valores, localmente estas areniscas han probado producción de petróleo crudo (Ejemplo pozos 6173 y 6981 del Yacimiento Cuesta).

Distribución: La Fm. Lutitas Talara se encuentra presente en toda el área del Lote IX, pero el Miembro Monte Medio a superior de la Fm. Lutitas Talara, las Fms. Areniscas Talara y Pozo están ausentes en los yacimientos Algarroba y Cuesta por efectos de la erosión.

Grosor: El ciclo “TALARA”, se ha penetrado 1960 pies de sección de la Fm. Lutitas Talara entre los pozos 4987, 6173 del Yacimiento Cuesta,

pozo 6987 del Yacimiento Batanes Sur y pozo 7617 del Yacimiento Batanes Norte; 510 pies de sección de la Fm. Areniscas Talara en el pozo 7617; 856 pies de sección de la Fm. Pozo en el pozo 4975 del Yacimiento Batanes Sur.

El ciclo "TALARA" tiene un grosor total de 3300 pies aproximadamente. Estas formaciones se ven reducidas por efecto del fallamiento Normal, adelgazamiento y la erosión.

En el Registro compuesto del Lote IX (**Ver Lámina N° 5**) se muestran los mayores grosores atravesados para las unidades estratigráficas pertenecientes a este ciclo sedimentario.

Relaciones Estratigráficas: El ciclo "TALARA" sobreyace en discordancia erosional y angular a la Fm. Pariñas Inferior e infrayace en discordancia a la Fm. Verdún.

2.2.6. -Ciclo "Lagunitos"

En el Lote IX solo se ha identificado las facies de la Fm. Verdún, estando ausentes por efecto de la erosión la Fms. Chira, Mirador y Cone Hill.

Fm. Verdún

La Fm. Verdún está definida por:

Litoestratigrafía: Está caracterizada por presentar en la base areniscas de color gris, de grano fino a medio, y hacia el tope lutitas de color gris.

Bioestratigrafía: Esta formación está caracterizada por la presencia de foraminíferos bentónicos y planctónicos.

Dentro de los foraminíferos bentónicos el más frecuente es la *Lepidocyclina peruviana*. En el Lote IX se ha reconocido el *Ammodiscus glabratus*, *Bathysiphon eocénico* (blanco). Dentro de los foraminíferos planctónicos se ha identificado a la *Gumbelina venezolana*.

Cronoestratigrafía: Por su posición estratigráfica y contenido faunístico, la Fm. Verdún pertenece a la Era Cenozoica, Sistema Terciario, Serie Eoceno Superior, Piso Bartoniano.

Electroestratigrafía: Presenta resistividades de 3 a 10 Ohmios-metro, con deflexiones en la curva del potencial espontáneo, para las areniscas de 12 a 40 Milivoltios.

Distribución: Esta unidad estratigráfica solo está presente al Oeste y Suroeste del Lote IX, en los yacimientos Batanes Norte, Batanes Sur y Leones.

Grosor: El pozo 3845 que se encuentra al Suroeste del Lote IX, ha penetrado 440 pies de sección de la Fm. Verdún, este valor representa el mayor grosor atravesado en el Lote IX. Esta unidad estratigráfica se ve reducida principalmente por efecto de la erosión y el fallamiento normal.

Relaciones Estratigráficas: la Fm. Verdún sobreyace en discordancia a la Fm. Pozo e infrayace en discordancia erosional y angular a la Fm. Tablazo.

CUATERNARIO

El Cuaternario está caracterizado por la presencia de rocas de origen marino de edad pleistocénica que pertenecen a la Fm. Tablazo, y por sedimentos continentales inconsolidados recientes de origen aluvial y eólico.

Formación Tablazo

La Fm. Tablazo está definida por:

Litoestratigrafía: Está constituida por calcarenitas y conglomerados con cemento calcáreo (coquina), de color amarillo claro afectadas por intemperismo.

Bioestratigrafía: Esta unidad estratigráfica presenta un alto contenido de microfósiles marinos, moluscos, los más abundantes son: *Glacymeres ovata*, *Balanus laevis* Var. *Nitidos*.

Cronoestratigrafía: Por su posición estratigráfica y contenido faunístico, la Fm Tablazo pertenece a la Era Cenozoica, Sistema Cuaternario, Serie Pleistoceno.

Distribución: En el Lote IX la Fm. Tablazo está presente en las partes altas, cubriendo las secuencias sedimentarias más antiguas de los yacimientos Batanes Sur, Batanes Norte, y parte del Yacimiento Cuesta; se caracteriza geomorfológicamente por ser una llanura o planicie. Sus estratos son horizontales y no han sido afectados por el tectonismo.

Grosor: La Fm. Tablazo tiene un grosor promedio de 80 pies.

Relaciones Estratigráficas: Esta unidad estratigráfica sobreyace en discordancia erosional y angular a diferentes formaciones, en el Lote IX la Fm. Tablazo sobreyace de Suroeste a Noreste a La Fm. Verdún, Fm. Pozo, Fm. Areniscas Talara y Fm. Lutitas Talara.

Depósitos Aluviales

Estos depósitos están constituido por sedimentos continentales inconsolidados que han sido transportados y descargados en diferentes períodos dentro de la Quebrada Pariñas, por las aguas que provienen del lado Este de la Cuenca es decir de las Montañas conocidas con el nombre de los AMOTAPES.

Litología: Están constituidos por arenas, guijarros y gravas heterogéneas, predominantemente litología proveniente del Grupo Amotape, Fms. Verdún, Tablazo y por Fms. del Cretáceo.

Hidrogeología: El aluvial Pariñas constituye un acuífero artesiano, potencial como recurso hídrico.

Grosor: Estos depósitos sobreyacen principalmente sobre la Fm. Lutitas Talara y Verdún en el Yacimiento Algarroba parte del Yacimiento Cuesta y Leones, alcanzando un grosor de 110 pies en promedio.

Depósitos Eólicos

Se encuentran distribuidos en las laderas de la Quebrada Pariñas y constituyen depósitos de menor envergadura y continuos, litológicamente están constituidos por arenas de grano fino a medio, bien seleccionadas, compuestos de cuarzo, cuarcita y minerales oscuros.

2.3. -ESTRATIGRAFIA DE LA FM. PARIÑAS INFERIOR

En los antiguos pozos perforados en el área de la Brea y Pariñas, la unidad en mención era considerada como la sección superior de la Fm. Palegreda. Así en 1953 R. Travis en su trabajo “La Brea-Pariñas Oil Field Northwestern Perú”, resalta la buena producción de petróleo que se obtenía de unos cuerpos de areniscas ubicados en la parte superior de la Fm. Palegreda. La denominación de Lower Pariñas por geólogos de I.P.C. se debió a sus características litológicas y por encontrarse inmediatamente debajo de la Fm. Pariñas a la cual se le denominó Upper Pariñas.

E. Aliaga (1966) realizó el estudio palinológico de las Fms. Lower Pariñas-Palegreda en la Brea-Pariñas Estate, determinando que se encontraba dentro de la Zona VIII B del ciclo “SALINA-PALEGREDA”, así mismo hizo la diferenciación estratigráfica denominándolo MB. Alvarez la cual no fue aplicada, continuando el uso de Fm. Pariñas Inferior.

Estratigráficamente la Fm. Pariñas inferior es correlacionable con el MB. Peña Negra de la Fm. Ostrea del Norte de la Cuenca Talara y con la Fm. Río Bravo del Oeste de la Cuenca (Offshore).

2.3.1. -DEFINICION

La Fm. Pariñas Inferior está definida por:

Litoestratigrafía: Por la presencia de areniscas tipo Grauwaca gris claro, de grano fino a medio, de forma subredondeada a subangular, de regular a buena selección, con matriz arcillosa, friables, ligeramente calcáreas, con pirita como mineral accesorio e intercaladas con delgadas capas de lutitas grises, sublaminares, firmes, no calcáreas en parte micromicáceas.

Bioestratigrafía: Se encuentra dentro de la Zona de Microgasterópodos-Ostrácodos reconocida en la parte superior del ciclo SALINA-PALEGREDA”.

Los microfósiles más comunes: microgasterópodos, micropelecípedos, ostrácodos, conodontes y fragmentos de conchas. **(Ver Lámina N° 2)**

Palinológicamente se encuentra dentro de la Zona VIII, Sub-zona B, definida con la presencia de Stephanoporites Sp2, Stephanoporites SP3, Syncolpites SP!, Diporites SP2 variedad A, Monosulcites SPP. **(Ver Lámina N° 4)**

Cronoestratigrafía: Esta formación pertenece a la Era Conozoica, Sistema Terciario, Serie Eoceno Inferior.

Relaciones Estratigráficas: La Fm. Pariñas Inferior sobreyace concordante y gradacionalmente a la Fm. Palegredda e infrayace en discordancia erosional y angular a la Fm. Lutitas Talara.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA
E. A. P. INGENIERIA GEOLOGICA



EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.

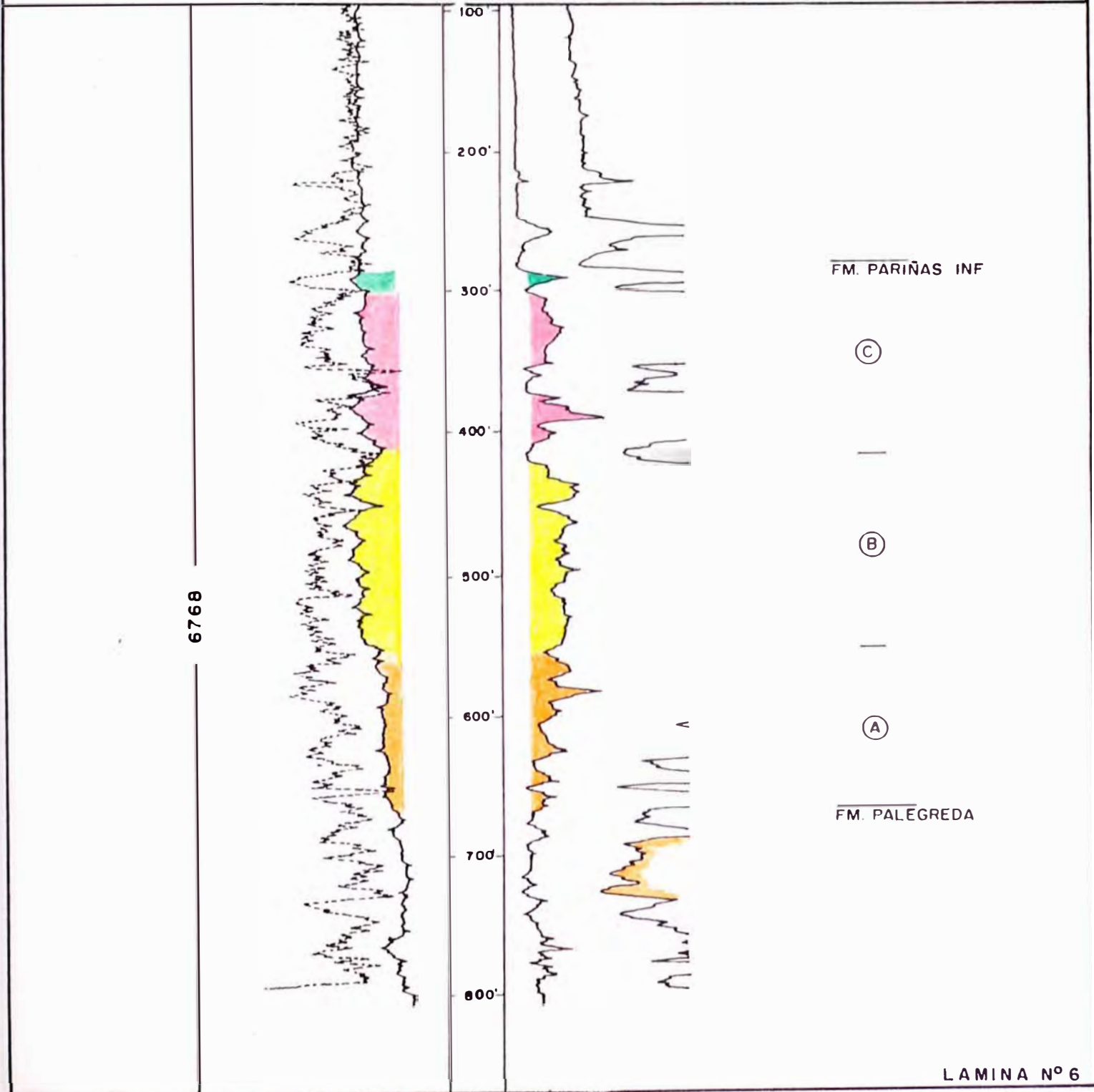
LOTE IX

REGISTRO ELECTRICO TIPICO DE LA
FM. PARIÑAS INF. - PALEGREDA

YAC. ALGARROBA



POR : J. Chiroque H.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA
E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA



EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.

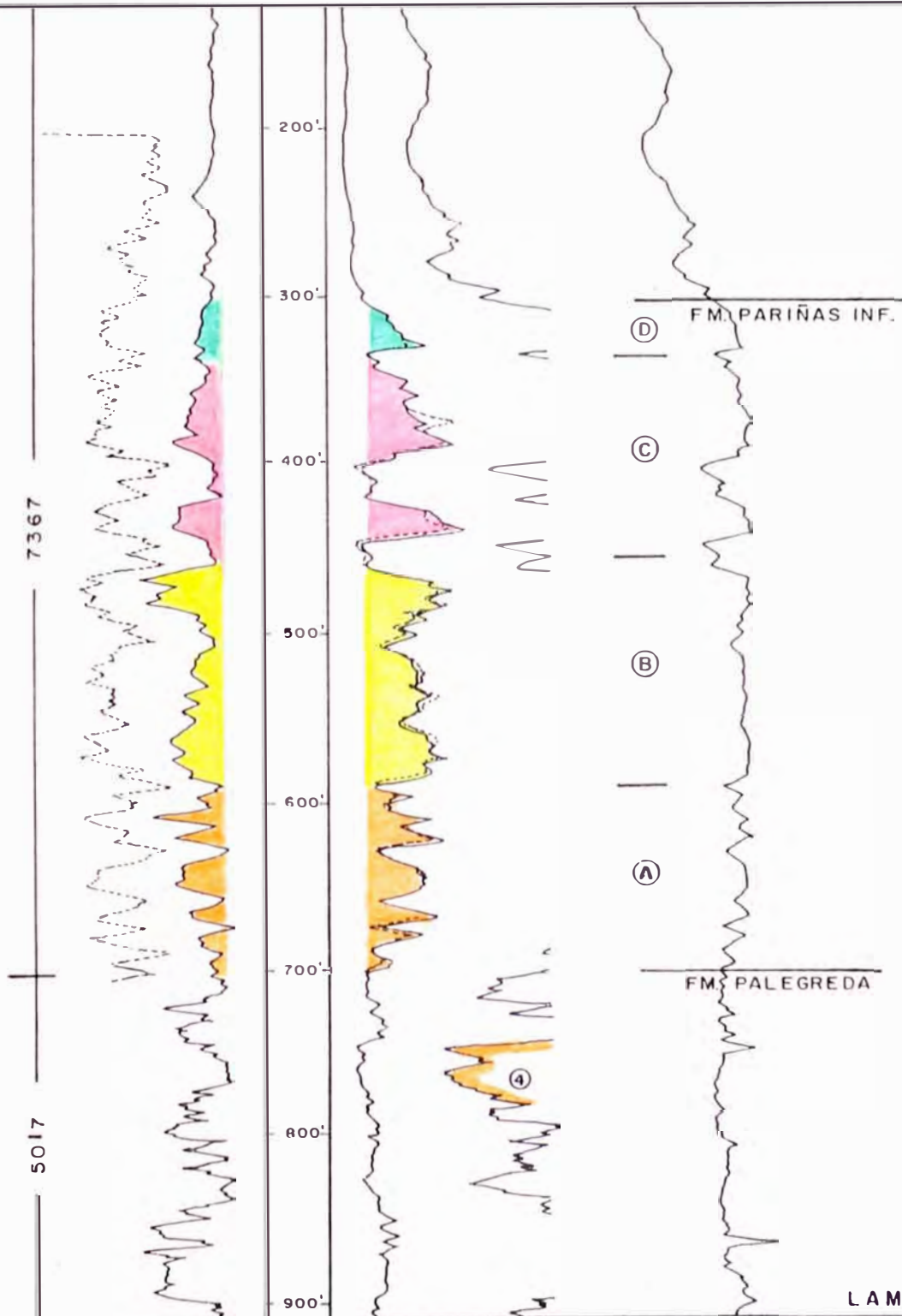
LOTE IX

REGISTRO ELECTRICO TIPOICO DE LA
FM. PARIÑAS INF. - PALEGREDA

YAC. CUESTA



POR : J. Chiroque H.





EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.

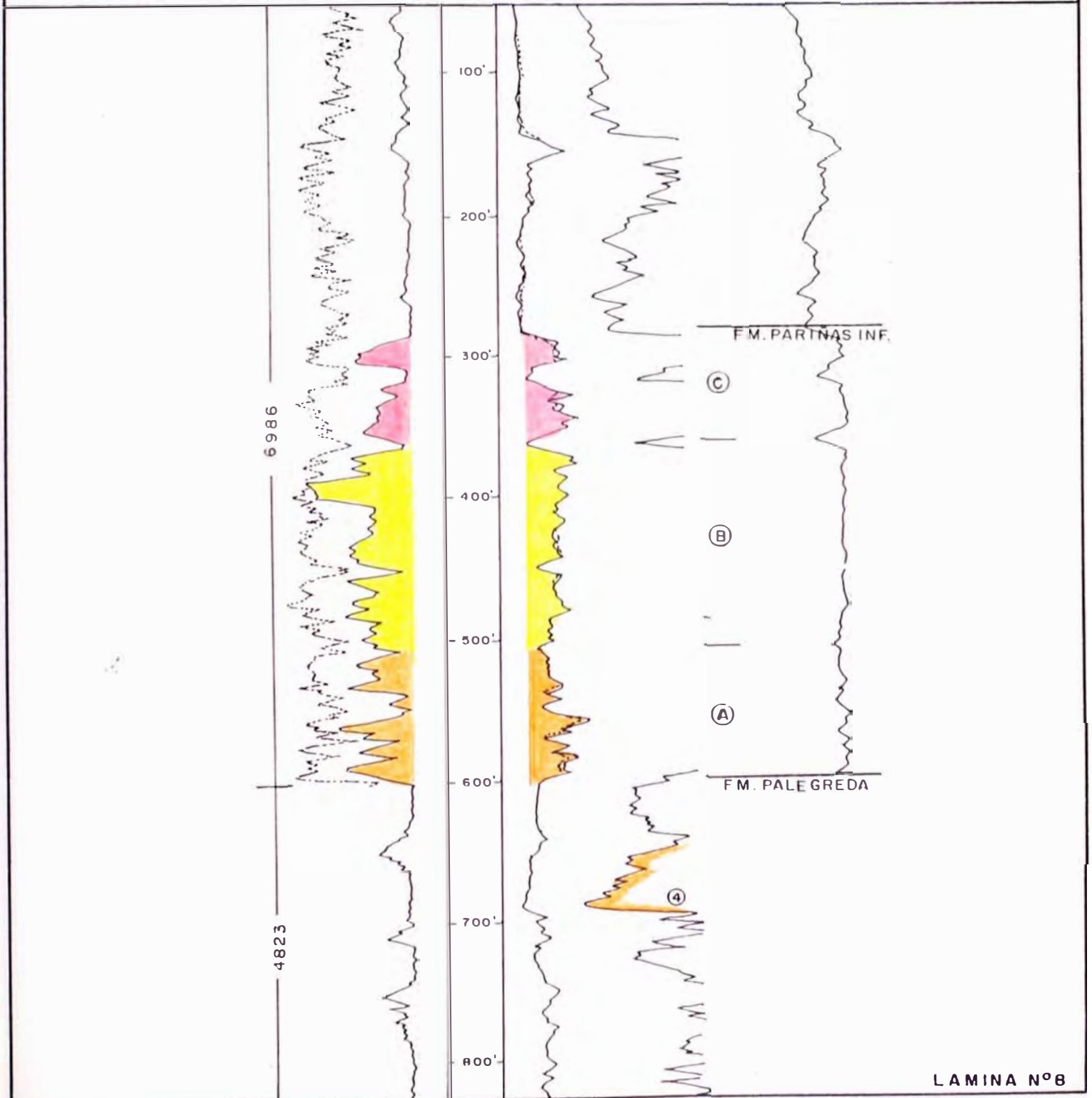
LOTE IX

REGISTRO ELECTRICO TIPOICO DE LA
FM. PARIÑAS INF. - PALEGREDA

YAC. BATANES NORTE



POR : J. Chiroque H.





EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.

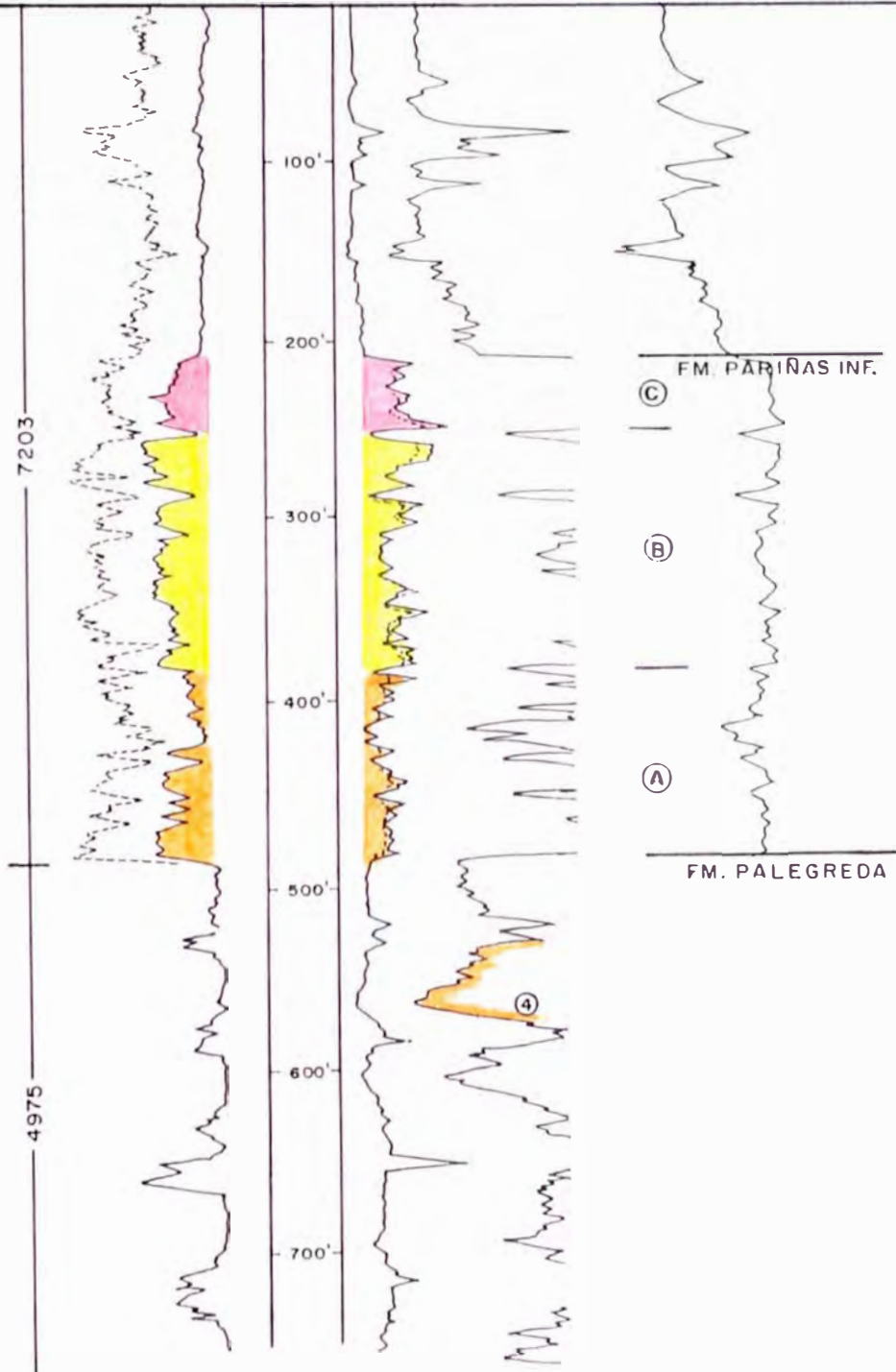
LOTE IX

REGISTRO ELECTRICO TIPICO DE LA
FM. PARINAS INF. - PALEGREDA

YAC. BATANES SUR



POR J. Chiroque H.



Grosor: El máximo encontrado en el Lote IX es de 400 pies en el pozo 7367, siendo variable de pozo a pozo por efecto de la discordancia erosional Pre-Talara, así como por efecto del fallamiento normal y adelgazamiento de estratos.

2.3.2.-IDENTIFICACION Y DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES RECONOCIDAS EN LA FM. PARIÑAS INFERIOR

La Fm. Pariñas Inferior ha sido subdividida en 04 unidades que han sido definidas como horizontes, sobre la base de sus características litológicas, petrofísicas y electrográficas. (Ver Lámina N° 6, 7, 8 y 9)

2.3.2.1. - HORIZONTE “A”

Litología: Areniscas gris clara a blanca, grano fino con inclusiones de granos gruesos, duras y calcáreas, presenta pirita diseminada, restos vegetales, microfósiles, microgasterópodos y micromoluscos, con estratificación cruzada con ángulos de 22°; en núcleos presenta fluorescencia de hidrocarburos y fuerte olor a petróleo.

Lutitas limolíticas gris, firmes, masivas, micromicáceas no calcáreas.

Distribución: Se encuentra presente en casi todo el área del Lote IX, Su ausencia es solo por efecto del fallamiento normal Pre-Talara o Post-Talara. (Ver Cuadro N° 6, 7, 8, 9 y 10)

Estratotomía: Se tiene una alternancia de areniscas y lutitas. Los paquetes de areniscas tienen entre 5 a 12 pies de grosor. En la base de este cuerpo se tiene principalmente una secuencia de grano decreciente y hacia el tope una pequeña secuencia de grano creciente.

Electrografía: El Horizonte “A” presenta las siguientes características:

Curva de Potencial Espontáneo: En los yacimientos de Batanes Sur y Batanes Norte se tiene deflexiones de 15 Milivoltios en promedio en la base disminuyendo hasta 8 Milivoltios en la parte intermedia incrementando a 20 Milivoltios en promedio hacia el tope. En los yacimientos de Algarroba y Cuesta las areniscas presentan deflexiones entre 6 y 12 Milivoltios. Esto nos indica buena permeabilidad aparente principalmente en los yacimientos de Batanes Sur, Batanes Norte y Cuesta.

Curva de Rayos Gamma: Nos define claramente los estratos de areniscas y lutitas, teniendo para las areniscas lecturas de 45 API en promedio y las lutitas limolíticas entre 60 y 70 API, esto nos indica arcillosidad media en los cuerpos areniscosos.

Curva de Resistividad: Nos muestra lecturas de resistividad que varían de 15 a 20 Ohmios-metro, generalmente los mayores valores se presentan en los cuerpos areniscosos inferiores.

Composición mineralógica: Del análisis del núcleo del pozo 6499 se ha determinado que los paquetes de areniscas del horizonte “A” están compuestos de:

| | | | | | |
|---------|-----|------------|----|------------|----|
| Cuarzo | 66% | Clorita | 3% | Microclina | 3% |
| Calcita | 11% | Clorita-Fe | 3% | Caolinita | 1% |
| Albita | 8% | Muscovita | 1% | Esmectita | 4% |

Características Petrofísicas: Sobre la base de los análisis realizados en núcleos del pozo 6499 se ha determinado los parámetros de porosidad y permeabilidad para este horizonte.

La porosidad varía de 4.3- 12.5%

La permeabilidad > 10 Milidarcy.

2.3.2.2. -HORIZONTE “B”

Litología: Arenisca gris clara, de grano medio en parte de grano fino ocasionalmente grada a grano grueso, dura y calcárea hacia la parte central del área, friable y escasa calcita hacia el Sureste, se tienen restos de vegetales, fragmentos de conchas y microgasterópodos; estratificación cruzada con ángulos de 19°, presenta cuarzo lechoso a semilechoso, bien seleccionado, piritita como mineral accesorio.

Se tiene buena a muy buena fluorescencia de hidrocarburos y fuerte olor a petróleo. Este horizonte se caracteriza por presentar poca matriz arcillosa.

Lutitas grises, firmes, micromicáceas, laminares y en capas.

Se presentan estructuras sedimentarias tipo flaser y masiva.

Distribución: Es el horizonte más continuo en el área del Lote IX, su ausencia es sólo por efecto del fallamiento normal Pre-Talara o Post-Talara. (Ver Cuadro N° 6, 7, 8, 9 y 10)

Estratotomía: Se tiene una alternancia de areniscas y lutitas. Los paquetes de areniscas tienen entre 5 a 20 pies de grosor generalmente continuas a través de casi todo el Lote IX.

Electrografía: El horizonte “B” presenta las siguientes características:

Curva de Potencial Espontáneo: En los yacimientos de Batanes Norte y Batanes Sur las areniscas presentan deflexiones de 18 Milivoltios en promedio en la base y parte intermedia, incrementando entre 20 y 25 Milivoltios hacia el tope. En los yacimientos de Cuesta y Algarroba se tiene entre 12 y 9 Milivoltios en la base y parte intermedia, incrementando a 18 Milivoltios en promedio hacia el tope. Esto indica buena a muy buena permeabilidad aparente en estas secuencias.

Curva de Rayos Gamma: Nos define claramente los estratos de areniscas y lutitas, teniendo para las areniscas lecturas generalmente de 40 API y para las lutitas grises lecturas entre 60 y 70 API. Esto nos indica que las areniscas de este horizonte son más limpias que las areniscas del horizonte "A".

Curva de Resistividad: Este horizonte presenta las lecturas mas altas en resistividad, varían entre 15 a 25 Ohmios-metro, las mayores lecturas se registran hacia el tope.

Composición Mineralógica: Del análisis mineralógico del núcleo del pozo 6794 se ha determinado que los paquetes de areniscas del horizonte "B" están compuestos de:

Arcillas:

| | | | | | |
|---------------|-----|-------------|----|---------|----|
| Cuarzo | 60% | Clorita | 3% | calcita | 1% |
| Plagioclasa | 10% | Caolinita | 4% | | |
| Frag. Líticos | 11% | Illita | 3% | | |
| Muscovita | 6% | Vermiculita | 2% | | |

Características Petrofísicas: Para determinar los parámetros de porosidad y permeabilidad para este horizonte, se analizaron los núcleos convencionales de los pozos 4823 y 6794.

La porosidad promedio en el área es de 22%.

La permeabilidad en la base muestra valores de 83 Milidarcy, disminuyendo y variando hacia la parte intermedia de 36 a 15 Milidarcy, aumentando hacia el tope a valores de 68.3 Milidarcy en promedio.

2.3.2.3. - HORIZONTE “C”

Litología: Arenisca gris verdosa, clara, de granulometría que va de conglomerádica a limolítica, dura y calcárea, restos de plantas, estratificación cruzada con ángulos de 20°. Grano subredondeado a subangular con matriz arcillosa y porosidad aparente de regular a buena, presenta buena fluorescencia de hidrocarburos en las secuencias inferiores y fuerte olor a petróleo.

Este horizonte se caracteriza por tener alto porcentaje de matriz arcillosa (Caolinita, Illita y Vermiculita), presenta lentes discontinuos y delgados de lutitas con buzamientos de 26° a 30°.

Estructuras sedimentarias masivas.

Distribución: Su distribución areal es amplia estando ausente por efecto de la erosión Pre-Talara en el lado Oeste y Este del Yacimiento Cuesta y por efectos del fallamiento normal en diferentes partes del Lote. (Ver Cuadro N° 6, 7, 8, 9 y 10)

Estratotomía: Secuencia alternada de areniscas y lutitas. Los paquetes de areniscas tienen un grosor entre 5 a 10 pies. Este horizonte esta

constituido por dos secuencias de grano decreciente con discontinuidades producto de la erosión Pre-Talara y los cambios de grosor de los estratos.

Electrografía: El horizonte “C” se caracteriza por presentar:

Curva de Potencial Espontáneo: Presenta deflexiones en las areniscas entre 12 y 6 Milivoltios. Lo que indica una baja a muy baja permeabilidad en estas secuencias.

Curva de Rayos Gamma: Nos define bien las areniscas y lutitas, las areniscas tienen lecturas de 50 API en promedio y las lutitas entre 60 y 80 API. Lo que significa que los cuerpos areniscosos para este horizonte son muy arcillosos.

Curva de Resistividad: Las lecturas que se obtienen están entre 15 a 20 Ohmios-metro.

Composición Mineralógica: Del análisis mineralógico de las muestras de recorte (cuttings) del pozo 3523, se ha determinado que los paquetes de areniscas del horizonte “C” están compuestos de:

| | | | |
|-----------|-----|------------|----|
| Cuarzo | 51% | Microclina | 4% |
| Calcita | 4% | Albita | 4% |
| Clorita | 5% | Anortita | 8% |
| Caolinita | 7% | Anhidrita | 3% |
| Esmectita | 7% | Magnetita | 3% |
| Muscovita | 4% | Exageneita | 2% |

Características petrofísicas: La porosidad en la base del horizonte varía de 21% a 25% disminuyendo hacia el tope a 15%.

La permeabilidad en la base del horizonte es de 40 Milidarcy en promedio disminuyendo hacia el tope a 12 Milidarcy.

2.3.2.4. -HORIZONTE “D”

Está constituido por areniscas grises a gris verdoso de grano fino a medio, moderadamente friables a duras, algo calcáreas, regular selección, grano subanguloso, con matriz arcillosa e intercaladas con capas de lutitas grises.

En el área se encuentra presente en forma discontinua y está ausente por efecto de la discordancia erosional Pre-Talara y por el fallamiento normal, constituye el horizonte de menor calidad como roca reservorio. (Ver Cuadro N° 6, 7, 8, 9 y 10)

2.3.3. -AMBIENTE SEDIMENTARIO-CAMBIOS DE FACIES

La Fm. Pariñas Inferior tiene amplia distribución en el subsuelo del Lote IX, la misma que presenta variaciones en sus características: litológicas, petrofísicas, contenido de fluidos y grosor, que han sido ocasionados por fenómenos geológicos ocurridos durante la sedimentación, litificación, erosión, tectonismo, migración, conservación de roca y fluidos.

El estudio de estos cambios de facies, se ha efectuado mediante la preparación de secciones estratigráficas, secciones estructurales, análisis de núcleos y recortes, medición de grosores y arena neta petrolífera, construcción de mapas: estructural, arena neta petrolífera, arena neta en cada uno de los horizontes, isoespesores y relación arena-lutita.

EL ambiente sedimentario de la Fm. Pariñas Inferior ha sido determinado en el estudio del núcleo del pozo 6794 como marino somero, correspondiente al prodelta con canales distributarios de origen fluvio deltaico, así mismo y coincidentemente en el estudio “Ambientes sedimentarios y evolución vertical del Nor-Oeste del Perú” (Nuñez del Prado) se da que el ambiente sedimentario de la Fm. Pariñas Inferior es de plataforma interna. Siendo la característica principal de este medio ambiente, presentar los procesos de tracción, saltación y suspensión en termino de tamaño decreciente de grano, la característica litológica afectada por estos procesos es la granulometría y forma de granos, es así que la Fm. Pariñas Inferior varía desde areniscas arcillo-limosas, a arcosas y areniscas conglomerádicas-lodolíticas.

Arealmente los cambios de facies afectan a los horizontes y esto se puede apreciar en las secciones estratigráficas con un mejoramiento o empobrecimiento de sus características electrográficas, tal como se describe a continuación:

2.3.3.1. -HORIZONTE “A”

Se encuentra presente en todos los yacimientos del Lote IX, aunque localmente esta ausente total o parcialmente por efecto del fallamiento normal Pre-Talara o Post-Talara.

Presenta los mayores grosores en el Yacimiento Algarroba, y se adelgaza hacia los yacimientos de Cuesta, Leones, Batanes Norte y Batanes Sur, en ese orden. **(Ver Cuadro N° 6, 7, 8, 9 y 10)**

Este horizonte presenta mayor arena neta en el Yacimiento Cuesta, disminuye en el Yacimiento Algarroba y al Este del Yacimiento Batanes Norte, es mucho menor al Oeste de los yacimientos Batanes Norte y Cuesta, y en el Yacimiento Batanes Sur. **(Ver Mapa N° 4)**

Presenta buenas características de permeabilidad y localmente se encuentra saturado de agua.

Verticalmente se aprecia en general que es más arcilloso que el horizonte que lo sobreyace, a través de todo el Lote IX.

Presenta mejores características electrográficas en los yacimientos Cuesta y Batanes Norte.

2.3.3.2. -HORIZONTE “B”

Es el más continuo en el Lote IX, su ausencia total o parcial localmente es principalmente por efecto del fallamiento normal Post-Talara.

El grosor no es tan variable, pero si es más potente y tiene mayor arena neta que el horizonte “A”. **(Ver cuadros N° 6, 7, 8, 9 y 10)**

Este horizonte presenta mayor arena neta en los sub-bloques “CHARITO II”, “CHARITO I” (Yacimiento Batanes Norte) y en el sub-bloque “CUESTA II” del Yacimiento Cuesta. **(Ver Mapa N° 5)**

Los pozos que lo han penetrado no muestran saturaciones de agua en este horizonte.

En el Yacimiento Batanes Norte es predominantemente arenisco y limpio, decreciendo en calidad hacia el Yacimiento Batanes Sur.

Los yacimientos de Cuesta y Algarroba presentan características similares de areniscas limpias, de buena permeabilidad y porosidad sin apreciarse un cambio de facies fuerte. Los cambios de facies verticales son más notorios ya que los horizontes que lo sobreyacen e infrayacen “C” y “A” respectivamente, son de menor calidad como roca reservorio

2.3.3.3. -HORIZONTE “C”

Se encuentra presente en todos los yacimientos del Lote IX, su grosor es variable por efecto de la erosión Pre-Talara, y por acción del fallamiento normal Post-Talara. Estos eventos geológicos localmente han horiginado su desaparición.

Este horizonte presenta menor arena neta que el horizonte “B”. (**Ver cuadro N° 6, 7, 8, 9 y 10**)

Su arena neta es mayor en la parte central del Yacimiento Cuesta, disminuye en los yacimientos Batanes Norte y Algarroba; siendo mucho menor en el Yacimiento Batanes Sur.

Se presenta con mejores características de areniscas limpias de buena porosidad y permeabilidad en el Yacimiento Cuesta, disminuyendo en calidad hacia el Yacimiento Batanes Norte y variando a areniscas arcillosas de porosidad y permeabilidad regular a baja en el Yacimiento Batanes Sur. Hacia el Oeste en el Yacimiento Leones en el horizonte aumentan Las facies arcillosas.

2.3.3.4. -HORIZONTE “D”

Su presencia no es continua por efectos de la erosión Pre-Talara, y por el fallamiento normal Post-Talara.

La correlación Lito-Electrográfica de este horizonte es buena correspondiéndole facies de areniscas-limolitas-arcillas.

En el Yacimiento de Cuesta (Pozos 5024 y 5017) desarrolla areniscas limpias con buenas características litológicas, por efectos de un cambio de facies lateral varía a areniscas arcósicas de pobres características litológicas hacia el Norte y Oeste del Yacimiento Cuesta y en Batanes Norte.

Su presencia es más frecuente en Algarroba, Cuesta y Leones con pobres características electrográficas.

2.3.4. -LA EROSIÓN PRE-TALARA Y SUS EFECTOS

La ausencia del ciclo “PARIÑAS SUPERIOR-CHACRA” en el Lote IX es el fenómeno estratigráfico más resaltante existiendo dos hipótesis para justificar su ausencia:

1. -Los altos estructurales de Algarroba-Cuesta-Leones-Batanes Norte-Batanes Sur, fueron zonas positivas durante la deposición del ciclo “PARIÑAS SUPERIOR-CHACRA”.
2. -Acción erosiva fuerte antes de la sedimentación del Grupo Talara, habría erosionado la secuencia “PARIÑAS SUPERIOR-CHACRA”.

El pozo 3845 es el único que tiene las Fms. Pariñas Inferior y Pariñas Superior, encontrándose en el Bloque hundido de la falla “ZORRO”. Esto nos lleva a sostener que la ausencia de la Fm. Pariñas Superior en el Lote IX, se debe a que el sistema de fallas “ZORRO” actuó antes de la deposición del Grupo Talara, presentándose en el lado hundido la Fm. Pariñas Superior y erosionándose en el lado levantado, llegando a afectar el horizonte “D” de la Fm. Pariñas Inferior.

La existencia de fallamiento pre-Talara generó bloques levantados y hundidos que posteriormente fueron biselados por la erosión Pre-Talara, resultando sub-bloques donde se preservó toda la Fm. Pariñas Inferior (sub-bloque “CUESTA II”, “CUESTA III y “CUESTA VI” del Yacimiento Cuesta) y sub-bloques donde se erosionó el horizonte “D” y parte del “C”(sub-bloque “CUESTA I” y al Norte del sub-bloque “CUESTA VI” del Yacimiento Cuesta).

3. -GEOLOGIA ESTRUCTURAL

3.1. -RASGOS ESTRUCTURALES REGIONALES

La Costa Oeste de Sudamérica particularmente el Noroeste del Perú han sido afectados significativamente por el movimiento e interacción de varias placas durante el Terciario.

Los rasgos mayores adyacentes al Océano Pacífico como son la Fosa Perú-Chile la misma que se extiende hacia el Norte y la Fosa Colombiana, se caracterizan por ser paralelas a la Cordillera de los Andes. Estos rasgos son producto de la interacción entre la superposición de la placa continental Sudamericana y la subducción de la placa oceánica adyacente (placa de Nazca).

La placa de Nazca es una placa activamente en movimiento hacia el Este contraria a la dirección de movimiento de la placa Sudamericana que tiene una dirección hacia el Oeste.

Durante el Terciario, la placa de Nazca se separó del Continente Sudamericano lo que dió origen a la formación de los Andes, en tiempos del Eoceno Medio probablemente la Cordillera de los Andes alcanzó una altura considerable que originó un cambio en el curso del paleo-río "Amazonas" que vertía sus aguas al Océano Pacífico para vertirlas al Océano Atlántico.

Este complejo escenario de subducción y distensión al Oeste, levantamiento y erosión al Este. Creó un borde continental activo durante el Terciario, resultando una mezcla compleja tanto estructural como estratigráficamente, con estilos muy particulares, solo comparable con cuencas Terciarias en California (USA).

En un Marco Geológico Estructural Regional, la Cuenca Talara se desarrolló en el Paleógeno, la cual se formó por los movimientos tafrogénicos del borde continental que fueron contemporáneos con la deposición de los sedimentos. El desarrollo de la Cuenca Talara se inició en el Cretáceo Tardío y continuó en el Cenozoico hasta el Reciente.

Estructuralmente está caracterizada por presentar un marcado fallamiento normal en bloques, donde el plegamiento parece estar ausente. Así tenemos que las fallas mayores se han reconocido en superficie o en subsuelo por información de pozos y cartografiados con técnicas de contornos estructurales a líneas rectas, el rumbo predominante de estas fallas es NE-SW y tienen gran extensión longitudinal, así como desplazamientos verticales, siendo las generadoras de los altos estructurales o “Horst” y de los bajos estructurales o “Grabens”.

Entre los principales altos estructurales relacionados a yacimientos de petróleo están: PORTACHUELO, LA BREA-NEGRITOS, LOBITOS, EL ALTO, CARRIZO y LA TUNA entre otros.

Dentro los bajos estructurales principales están: LAGUNITOS, RIO-BRAVO Y SICHES entre otros. **(Ver Mapa N° 2)**

Dentro de estas fallas mayores están las fallas: “PORTACHUELO”, “LAGUNITOS” o “HUAYPIRA”, “CASCAJAL”, “CARRIZO” y “SICHES”.

Transversalmente al sistema de fallas mayores se encuentran fallas menores que tienen un rumbo NW-SE a E-W que son de menor continuidad tales como las fallas: “LAGUNITOS ESTE”, “BELLAVISTA”, “MONTE”, “FOLCHE” y “PEÑA NEGRA”.

El sistema estructural se va complicando cuando transversalmente a estas fallas tenemos fallas de menor magnitud y así sucesivamente.

Por otro lado, existen fallas inversas con un rumbo promedio NE-SW llegando hasta E-W, las cuales se han producido en los diferentes ciclos

tectónicos de la Cuenca y que afectan a las formaciones más profundas e inclusive afectan hasta la Fm. Areniscas Talara, originando repeticiones formacionales. Las principales fallas inversas son:

-La Falla “Jabonillal” que tiene un rumbo NE-SW y está controlada en el subsuelo repitiendo a las formaciones Mogollón, Palegreda y Pariñas Inferior.

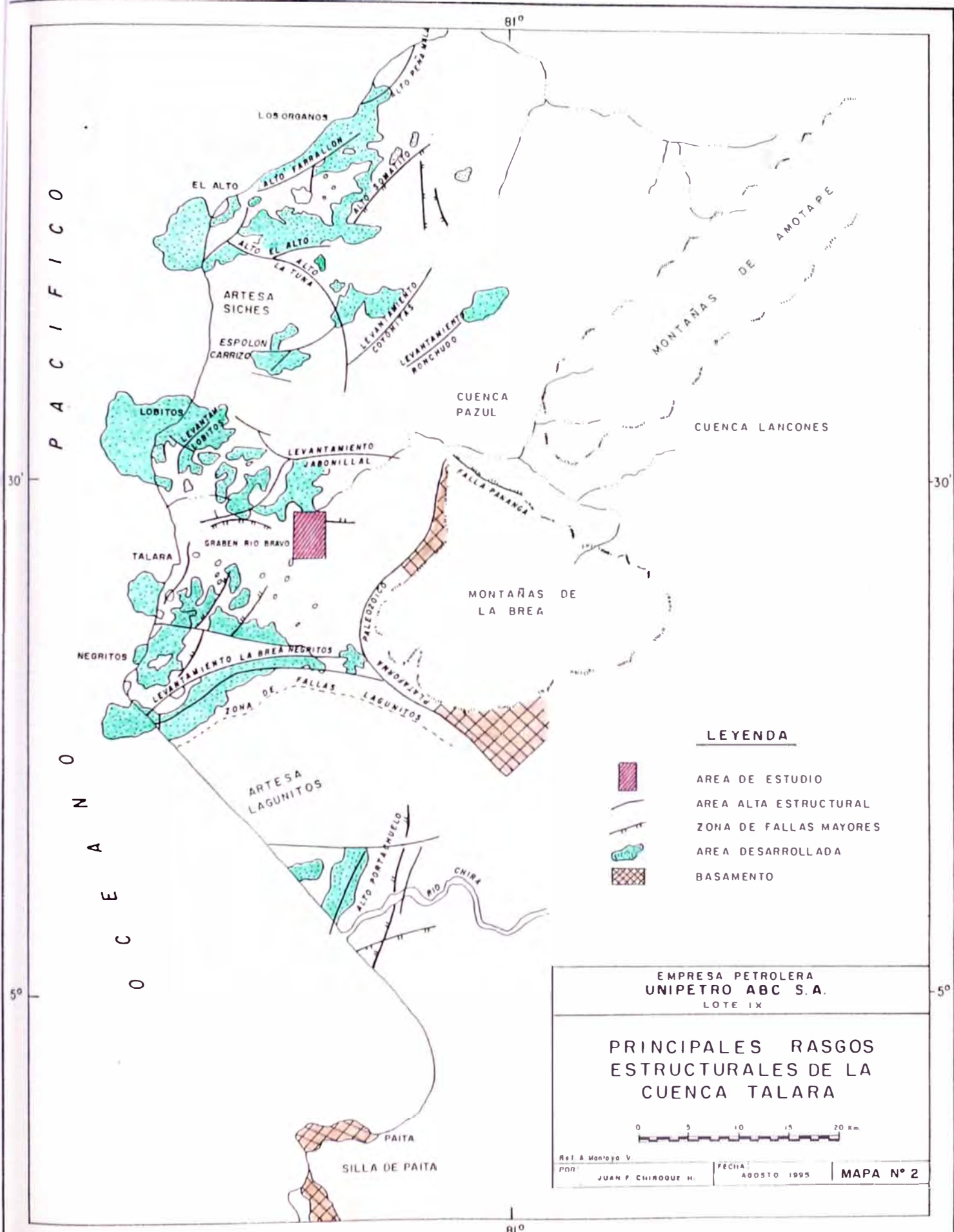
-La Falla “Zapotal” que no aflora pero se conoce en pozos repitiendo a las formaciones Mogollón , Ostrea.

-Las Fallas inversas de las áreas de: Cabo Blanco, Órganos entre otras.

El fallamiento está relacionado principalmente con formaciones más antiguas, observándose que las formaciones más jóvenes presentan un fallamiento de menor intensidad.






La estructura anterior al fallamiento de importancia, sugiere anticlinales amplios que posteriormente fueron destruidos por el fallamiento en bloques, en la actualidad solo se conoce este tipo de estructuras de manera muy local citando como ejemplo las estructuras anticlinales de HUALTACAL y de BARRANCOS.

En esta configuración las fallas que definen los altos estructurales y en algunos casos los bajos estructurales, han funcionado como sellos permitiendo la acumulación de petróleo. Así los yacimientos de petróleo de la Cuenca Talara se encuentran asociados a los altos estructurales principales.



P A C I F I C O

O C E A N O

- LEYENDA**
-  AREA DE ESTUDIO
 -  AREA ALTA ESTRUCTURAL
 -  ZONA DE FALLAS MAYORES
 -  AREA DESARROLLADA
 -  BASAMENTO

EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.
LOTE IX

PRINCIPALES RASGOS ESTRUCTURALES DE LA CUENCA TALARA

0 5 10 15 20 km

Ref. a Montoya V.
POR: JUAN P. CHIROQUE H. FECHA: AGOSTO 1995 MAPA N° 2

30'

30'

50'

50'

81°

81°

3.2.-MODELO ESTRUCTURAL DE LOS YACIMIENTOS DEL LOTE IX-RESERVORIO PARIÑAS INFERIOR

El Lote IX está constituido por los yacimientos Algarroba, Cuesta, Leones, Batanes Norte, Batanes Sur y áreas de extensión de los yacimientos Bodega y Alvarez Oveja. Estos se encuentran regionalmente dentro del Alto estructural de Lobitos-Jabonillal, que está delimitado al Norte por la Artesa de Siches y por el Sur por el Graben Río Bravo-Bodega. **(Ver Mapa N° 2)**

Los límites Norte y Sur del Alto de Lobitos-Jabonillal lo constituyen fallas normales de gran salto vertical como son los del Sistema de Fallas HONDA y ZORRO respectivamente.

Localmente estos yacimientos, en el Reservorio Pariñas Inferior, están constituidos por bloques estructurales, paralelepípedos, generados por fallas normales mayores escalonadas, sellos, tales como las fallas “3621”, “CUESTA SUR”, “CUESTA NORTE”, “LEONES NORTE”, y las fallas normales sellos como la “5035”, “LEONES SUR” y la falla normal “ZORRO”. Estas fallas cortan casi toda la secuencia sedimentaria presente en el Lote IX.

Internamente los bloques mayores están seccionados por fallas normales menores de dos tipos: fallas Pre-Talara y fallas Post-Talara, que generan sub-bloques estructurales. **(Ver Mapa N° 3)**

3.2.1. -ESTRUCTURA DEL YACIMIENTO ALGARROBA

El Yacimiento Algarroba se encuentra ubicado al extremo Noreste del Lote IX, limita al Sur y Suroeste con el Yacimiento Cuesta, al Norte y Noroeste con el Yacimiento Alvarez Oveja y al Este se desconoce su límite.

Las formaciones productoras objetivo son Palegreda y Pariñas Inferior, cuyos estratos tienen rumbo predominantemente NW-SE y buzamiento entre 11° y 21° hacia el Suroeste con profundidades promedio de 1000 y 700 pies respectivamente.

El Grupo Amotape (Paleozoico) y la Fm. Mogollón constituyen formaciones a evaluarse geológicamente.

El bloque estructural “ALGARROBA” está delimitado al Norte y Noroeste por la falla “LEONES NORTE”, al Sur y Suroeste por la falla “CUESTA NORTE”, al Este se desconoce su límite. Estas dos grandes fallas se constituyen en sellos de los reservorios.

| FALLA | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|--------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| Leones N. | SW-NE | <45°NW | ±800' | SI | 4830, 3975. |
| Cuesta N. | S 76°E | 53°NE | ±720' | SI | Por Construcc. |

Internamente el bloque “ALGARROBA” se encuentra seccionado por fallas normales menores tales como:

| FALLA | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|--------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| “3670” | S 81°W | 67°NW | ±300' | SI | 3670. |
| “7401” | N 36°E | 48°SE | ±300' | SI | Por Construcc. |
| “4194” | S 67°E | 48°NE | ±200' | NO | 4194, 4192. |
| “4198” | N 65°E | 48°NW | ±115' | NO | 4198. |

Estas fallas han generado sub-bloques estructurales que para efectos de su definición y caracterización se les ha denominado y descrito en el siguiente cuadro:

BLOQUE ALGARROBA

| SUB-BLOQUE | ESTRATOS | | FALLAS LIMITES | FALLAS | | SALTO VERTICAL | SELLO | POZOS DE CONTROL | OBSERVACIONES |
|---------------|------------------|----------------|-------------------|--------|------------|-------------------|-------|---------------------|---|
| | RUMBO | BUZAMIENTO | | RUMBO | BUZAMIENTO | | | | |
| ALG.SUR I | W-E | 21°S | CUESTA NORTE | S 76°E | 53°NE | ± 720' | SI | Por construcción | |
| | | | *4194" | S 67°E | 45°NE | ± 200' | NO | 4194,6768,4192 | |
| | | | *7401" | N 36°E | 48°SE | ± 300' | SI | Por construcción | |
| | | | LEONES NORTE | SW-NE | < 45° NW | ± 800' | SI | 4830, 3975 | |
| ALG.CENTRO I | S 85°E S 51°E | 18°SW 11°SW | *4194" | S 67°E | 45°NE | ± 200' | NO | 4194,6768,4192 | El buzamiento de los estratos es mayor al Este del sub-bloque con rumbo variable. |
| | | | *7401" | N 36°E | 48°SE | ± 300' | SI | Por construcción | |
| | | | *3670" | S 81°W | 67°NW | ± 300' | SI | 3670 | |
| ALG.CENTRO II | S 75°E | 18°SW | *7401" | N 36°E | 48°SE | ± 300' | SI | Por construcción | |
| | | | *4194" | S 67°E | 45°NE | ± 200' | NO | 4194,6768,4192 | |
| | | | *3670" | S 81°W | 67°NW | ± 300' | SI | 3670 | |
| ALG.NORTE II | S 55°E | 11°SW | *4198" | N 65°E | 48°NW | ± 115' | NO | 4198 | El buzamiento de los estratos es mayor al Noreste del sub-bloque. |
| | | | *3670" | S 81°W | 67°NW | ± 300' | SI | 3670 | |
| | | 19°SW | *7401" | N 36°E | 48°SE | ± 300' | SI | Por construcción | |
| | | | *4194" | S 67°E | 45°NE | ± 200' | NO | 4194,6768,4192 | |
| ALG.NORTE I | S 55°E | 13°SW | LEONES NORTE | SW-NE | < 45° NW | ± 800' | SI | 4830,3975 | El buzamiento de los estratos es mayor al Noreste del sub-bloque. |
| | | | *4198" | N 65°E | 48°NW | ± 115' | NO | 4198 | |
| | | 17°SW | *7401" | N 36°E | 48°SE | ± 300' | SI | Por construcción | |

3.2.2. -ESTRUCTURA DEL YACIMIENTO CUESTA

El Yacimiento Cuesta está ubicado al centro del Lote IX y limita al Norte con el Yacimiento Algarroba, al Sur con el Yacimiento Batanes Norte (“CHARITO”), al Oeste con el Yacimiento Leones y al Este se desconoce su límite.

Las formaciones productoras objetivo son Palegreda y Pariñas Inferior, cuyos estratos tienen un rumbo predominantemente NW-SE y buzamiento entre 13° y 27° hacia el Suroeste, lo cual tiene un efecto en las profundidades de las formaciones que varían: Fm. Palegreda 1980 a 310 pies, Fm. Pariñas Inferior 1710 a 260 pies.

La Fm. Mogollón y Arenas Erráticas de la Fm Lutitas Talara han probado producción de petróleo, las mismas que deben ser reevaluadas geológicamente.

El bloque estructural “CUESTA” esta delimitado al Norte por la falla “L O S U R”, al sur por la falla “CUESTA SUR”, al Oeste por la falla “5035”, al este por la falla “CUESTA NORTE”; estas fallas se constituyen en sellos de los reservorios.

| FALLA | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|-----------|--------|----------------------|---------------|-------|---------------------------|
| Leones S. | E-W | >45°S | ±350' | SI | 4986. |
| Cuesta S. | E-W | Entre 34° y 61° al N | ±200' a ±470' | SI | 3543,3544, 7371, 3955. |
| “5035” | S 35°E | 68°SW | ±600' | SI | 5035. |
| Cuesta N. | S 76°E | 53°NE | ±720' | SI | Por Construcc. |

Internamente el bloque “CUESTA” se encuentra seccionado por fallas normales menores de dos tipos: fallas Pre-Talara y fallas Post-Talara.

| FALLA PRE-TAL. | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|-----------------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------|---|
| PD0 | NWW-SEE | FN. Alto Ang. | ±120' | NO | 5024. |
| PD1 | N-S. | FN. Alto Ang. | ± 50' | NO | 4973. |
| PD2 | SSW-NNE | FN. Alto Ang. | ±170' | NO | 5066, 4987. |
| PD2-B | NW-SE | FN. Alto Ang. | ±140' | NO | 4725. |
| PD3 | NW-S | FN. Bajo Ang. | ±130' a ±280' | NO SI | 4949, 6499, 7367, 4725, 5044, 7366. |
| PD4 | NW-SE | FN. Alto Ang. | ±70' | NO | Por Construcc. |
| PD5 | NE-SW | FN. Alto Ang. | ±70' | NO | Por Construcc. |

| FALLA POST-TAL. | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|------------------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| "7763" | N 45°E | 53°SE | ±380' | SI | 7763. |
| "7443" | N 44°E | 53°SW | ±150' | NO | 7443. |
| "4951-5046" | S 31°E | 48°EN | ±100' | NO | 4951, 5046. |
| "4974" | N 6°E | 53°NW | ±300' | SI | 4974, 3695. |

Estas fallas han generado sub-bloques estructurales que están definidos y caracterizados en los siguientes cuadros:

BLOQUE CUESTA

| SUB-BLOQUE | SUB-BLOQUE PRE-DISCORDANCIA | ESTRATOS | | FALLAS LIMITES | FALLAS | | SALTO VERTICAL | SELLO | POZOS DE CONTROL | OBSERVACIONES |
|------------|--------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------|-------------------|---------|--------------|--------------------|----------|-------------------------------------|--|
| | | RUMBO | BUZAMIENTO | | RUMBO | BUZAMIENTO | | | | |
| ELISA | | N 78°E | 16°SE | *4974* | N 6°E | 53°NW | ± 300' | SI | 4974, 3695 | |
| | | | | CUESTA SUR | N 88°W | 61°NE | ± 470' | SI | 3955, 7371, 6981 | |
| | | | | *4951-5046* | S 31°E | 48°NE | ± 100' | NO | 4951, 5046 | |
| MARLENY I | | S 72°E | 23°SW | LEONES SUR | W-E | > 45°S | ± 350' | SI | 4986 | |
| | | | | *5035* | S 35°E | 68°SW | ±1000' | SI | 5035 | |
| | | | | *7763* | N 45°E | 53°SE | ± 380' | SI | 7763 | |
| MARLENY II | | S 82°E | 24°SW | *7763* | N 45°E | 53°SE | ± 380' | SI | 7763 | |
| | | | | *5035* | S 35°E | 68°SW | ± 600' | SI | 5035 | |
| | | | | *7443* | N 44°E | 53°SW | ± 150' | NO | 7443 | |
| | | | | LEONES SUR | W-E | > 45°S | ± 350' | SI | 4986 | |
| CUESTA | I | W-E N 82°E S 76°E N 85°E | 24°S 18°SE 17°SW 16°SE | PD2 | SSW-NNE | FN ALTO ANG. | ± 170' | NO | 5066, 4987 | El buzamiento de los estratos es mayor al Norte del sub-bloque con rumbo variable. |
| | | | | *4951-5046* | S 31°E | 48°NE | ± 100' | NO | 4951, 5046 | |
| | | | | *4974* | N 6°E | 53°NW | ± 300' | SI | 4974, 3695 | |
| | | | | CUESTA SUR | W-E | 45°N | ± 300' | SI | 3955, 7371, 6981 | |
| | II | S 73°E S 83°W S 76°E | 25°SW 27°SE 17°SW | PD2 | SSW-NNE | FN ALTO ANG. | ± 170' | NO | 5066, 4987 | El buzamiento de los estratos es mayor al Norte del sub-bloque con rumbo variable. |
| | | | | PD0 | NWW-SEE | FN ALTO ANG. | ± 80' | NO | 5024 | |
| | | | | PD3 | NW-SE | FN BAJO ANG. | ± 130' a ± 280' | NO SI | 4949, 6499, 5044, 4725,7366,7367 | |
| | | | | LEONES SUR | W-E | > 45°S | ± 350' | SI | 4986 | |
| | III | NW-SE | 18°SW | PD3 | NW-SE | FN BAJO ANG. | ± 350' | SI | 4949, 6499, 5044, 4725,7366,7367 | |
| | | | | PD0 | NWW-SEE | FN ALTO ANG. | ± 80' | NO | 5024 | |
| | | | | PD2 | SSW-NNE | FN ALTO ANG. | ± 170' | NO | 5066, 4987 | |
| | | | | PD5 | NE-SW | FN ALTO ANG. | ± 70' | NO | Por construcción | |

BLOQUE CUESTA

| SUB-BLOQUE | SUB-BLOQUE PRE-DISCORDANCIA | ESTRATOS | | FALLAS LIMITES | FALLAS | | SALTO VERTICAL | SELLO | POZOS DE CONTROL | OBSERVACIONES | |
|-------------|--------------------------------|----------|----------------|-------------------|--------------|--------------|-------------------|------------------|--------------------------|---------------|---|
| | | RUMBO | BUZAMIENTO | | RUMBO | BUZAMIENTO | | | | | |
| CUESTA | IV | S 73°E | 18°SW | PD5 | NE-SW | FN ALTO ANG. | ± 70' | NO | Por construcción | | |
| | | | | PD2 | SSW-NNE | FN ALTO ANG. | ± 170' | NO | 5066, 4987 | | |
| | | | | CUESTA SUR | W-E | 40°N | ± 230' | SI | 7371, 6981, 3656 | | |
| | V | S 75°E | 13°SW | PD3 | N-S | FN BAJO ANG. | ± 350' | SI | 7366, 7367, 4948 | | |
| | | | | PD1 | N-S | FN ALTO ANG. | ± 50' | NO | 4973 | | |
| | | | | CUESTA SUR | N81°E | 40°NW | ± 330' | SI | 7371, 6981, 3656 | | |
| | VI | S 76°E | 21°SW 13°SW | PD1 | N-S | FN ALTO ANG. | ± 50' | NO | 4973 | | |
| | | | | PD4 | NW-SE | FN ALTO ANG. | ± 70' | NO | Por construcción | | |
| | VII | S 59°E | 19°SW | *5035* | S35°E | 68°SW | ± 600' | SI | 5035 | | El buzamiento de los estratos es mayor al Norte del sub-bloque. |
| | | | | PD4 | NW-SE | FN ALTO ANG. | ± 70' | NO | Por construcción | | |
| | | | | CUESTA SUR | N81°E | 40°NW | ± 290 a ±200' | SI | 7371, 6981, 3656 4824 | | |
| | VIII | NW-SE | 24°SW | PD2 | SSW-NNE | FN ALTO ANG. | ± 170' | NO | 5066, 4987 | | |
| PD2-B | | | | NW-SE | FN ALTO ANG. | ± 140' | NO | 4725 | | | |
| *4951-5046* | | | | S 31°E | 48°NE | ± 100' | NO | 4951, 5046 | | | |
| NELLY-I | SW-NE | 21°SE | CUESTA NORTE | S 77°E | 53°NE | ± 720' | SI | Por construcción | | | |
| | | | *4951-5046* | S 31°E | 48°NE | ± 100' | NO | 4951, 5046 | | | |
| | | | *4974* | N 6°E | 53°NW | ± 300' | SI | 4974, 3695 | | | |
| NELLY-II | SW-NE | 21°SE | CUESTA NORTE | S 77°E | 53°NE | ± 720' | SI | Por construcción | | | |
| | | | *4951-5046* | S 31°E | 48°NE | ± 100' | NO | 4951, 5046 | | | |
| | | | *4974* | N 6°E | 53°NW | ± 300' | SI | 4974, 3695 | | | |

3.2.3. -ESTRUCTURA DEL YACIMIENTO LEONES

El Yacimiento Leones se encuentra ubicado en la parte central Oeste del Lote IX, limita al Sur con el Yacimiento Batanes Norte (“CHARITO”), al Este con el Yacimiento Cuesta y al Oeste el yacimiento continua dentro del Lote VI.

Las formaciones productoras objetivo son Mogollón y Pariñas inferior, las cuales se encuentran a una profundidad promedio de 3700 pies la Fm. Mogollón, y de 1700 a 2300 pies la Fm. Pariñas Inferior.

La Fm. Areniscas Talara es un objetivo de evaluación geológica.

El Yacimiento Leones en la parte que pertenece al Lote IX, estructuralmente está conformado por dos sub-bloques que se definen y caracterizan de la siguiente manera:

SUB-BLOQUE “MALINA”

El sub-bloque estructural “MALINA” tiene su mayor extensión en el Lote VI, encontrándose solo el extremo Este del sub-bloque, dentro de los límites del Lote IX.

Estructuralmente se encuentra delimitado al Noreste por la falla “5035”, al Sur por la falla “CUESTA SUR”, al Oeste por la falla “6964” y al Sureste la falla “7763”, estas fallas se constituyen en sellos de los reservorios.

Los estratos tienen rumbo NW-SE con buzamiento promedio de 10°SW.

| FALLA | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|--------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| “5035” | S 36°E | 68°SW | ±900’ | SI | 5035. |
| Cuesta S. | N 72°E | 26°NW | ±120’ | NO | 3543,3544, 7616. |
| “6964” | NE-SW | <30°SE | ±350’ | SI | 6964, 7238, 7764. |
| “7763” | N 45°E | 53°SE | ±300’ | SI | 7763. |

SUB-BLOQUE “7616”

El sub-bloque estructural “7616” se encuentra separado del sub-bloque “MALINA” por la falla “7763”, es un sub-bloque estructuralmente hundido (Graben) de forma geométrica tetraedral, limitado por las fallas “CUESTA SUR” hacia el Sur, al Noreste la falla “5035” y al Noroeste la falla “7763”, constituyéndose en sellos del reservorio.

El buzamiento de los estratos es en promedio de 18° hacia el Suroeste, encontrándose la Fm. Pariñas Inferior a 2300 pies de profundidad promedio.

| FALLA | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|--------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| Cuesta S. | N 72°E | 26°NW | ±400’ | SI | 3543,3544, 7616. |
| “5035” | S 36°E | 68°SW | ±630’ | SI | 5035. |
| “7763” | N 45°E | 53°SE | ±300’ | SI | 7763. |

3.2.4.-ESTRUCTURA DEL YACIMIENTO BATANES NORTE (“CHARITO”)

El Yacimiento Batanes Norte está ubicado en la parte Media-Sur del Lote IX y limita al Norte con los yacimientos Leones y Cuesta, al Sur con el Yacimiento Batanes Sur, al Este y Oeste el Yacimiento continúa dentro de los Lotes IV y VI respectivamente.

Las formaciones productoras objetivo son Palegreda y Pariñas Inferior, cuyos estratos tienen rumbo por lo general NW-SE y buzamiento entre 16° y 30° hacia el Suroeste con profundidades promedio de 2275 y 2000 pies respectivamente.

La Fm. Mogollón ha probado producción de petróleo, la misma que debe ser reevaluada geológicamente.

El bloque estructural se le ha denominado “CHARITO”, es de forma mas o menos rectangular (Vista de planta), está delimitado al Norte por la falla “CUESTA SUR”, al Sur por la falla “3621”, al Este se desconoce su límite (Lote IV), al Oeste probablemente la falla “6964” (Lote VI); estas fallas límites del bloque se constituyen en sellos del reservorio.

| FALLA | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|-----------|--------|-----------------------|---------------|-------|---|
| Cuesta S. | N 72°E | Entre 26° y 61° al NW | ±200' a ±470' | SI | 3543, 3544, 7616, 7371, 7344, 3955. |
| “3621” | N 82°E | 41°NW | ±200' a ±720' | SI | 3621, 6896, 13405. |

Internamente el bloque “CHARITO” se encuentra seccionado por fallas normales menores de dos tipos: fallas Pre-Talara y fallas Post-Talara.

| FALLA PRE-TAL. | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|-----------------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------|---|
| PD6 | NE-SW | FN. Bajo Ang. | ±80' | NO | 7663, 6813, 3626, 4823, 6796, 6773. |

| FALLA POST-TAL. | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|------------------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| "4823" | N 44°W | 67°SW | ±130' | NO | 4823. |
| "6893" | S 9°E | 57°NE | ±100' | NO | 6893, 6894. |
| "7334" | S 63°E | 68°SW | ±130' | NO | 7334. |
| "4974" | N 6°E | 53°NW | ±300' | SI | 4974, 3695. |

Estas fallas han generado sub-bloques estructurales que están definidos y caracterizados en el siguiente cuadro:

BLOQUE BATANES NORTE

| SUB-BLOQUE | SUB-BLOQUE PRE-DISCORDANCIA | ESTRATOS | | FALLAS LIMITES | FALLAS | | SALTO VERTICAL | SELLO | POZOS DE CONTROL | OBSERVACIONES |
|---------------|--------------------------------|--|---|-------------------|------------------|---------------|-------------------|-------|-----------------------------------|---|
| | | RUMBO | BUZAMIENTO | | RUMBO | BUZAMIENTO | | | | |
| CHARITO I | | N 65°W N 50°W N 60°W N 54°W N 48°W N 56°W N 34°W | 20°SW 18°SW 30°SW 26°SW 25°SW 24°SW 29°SW | CUESTA SUR | N 72°E | 26°NW | ±200' a ±400' | SI | 7616,3543,3544 | La falla normal "3621" tiene un salto vertical variable de ±300' al Sur del pozo 6794 a ±200' al Suroeste del mismo pozo. El buzamiento de los estratos es mayor hacia el Suroeste del subbloque rumbo variable. |
| | | | | "4823" | N 44°W | 67°SW | ± 120' | NO | 4823 | |
| | | | | "3621" | N 82°E | 41°NW | ±200 a ±300 | SI | 3621, 13405,6896 | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| CHARITO II | CHARITO II-A | N 63°W | 17°SW | CUESTA SUR | N 81°E | 40°NW | ± 290' | SI | 7371, 6981, 3955 | El buzamiento de los estratos es mayor al Sur del sub-bloque, rumbo variable. |
| | | | | PD6 | NE-SW | FN. BAJO ANG. | ± 60' | NO | 7663,6813,3626, 4823,6796,6773 | |
| | | | | "4823" | N 44°W | 67°SW | ± 120' | NO | 4823 | |
| | CHARITO II-B | S 55°E S 80°E | 18°SW 20°SW | PD6 | NE-SW | FN. BAJO ANG. | ± 60' | NO | 7663,6813,3626, | |
| | | | | "4823" | N 44°W | 67°SW | ± 120' | NO | 4823 | |
| | | | | "6893" | S 9°E | 57°NE | ± 100' | NO | 6893, 6894 | |
| "3621" | S 82°W | 41°NW | ± 380' | SI | 3621, 13405,6896 | | | | | |
| CHARITO III-B | | S 77°E N 87°E N 78°E | 16°SW 21°SE 20°SE | CUESTA SUR | W-E | 40°N | ± 250' | SI | 7371, 6981, 3955 | |
| | | | | "6893" | S 9°E | 57°NE | ± 100' | NO | 6893, 6894 | |
| | | | | "7334" | N 63°W | 68°SW | ± 130' | NO | 7334 | |
| | | | | "4974" | S 6°W | 53°NW | ± 300' | SI | 4974, 3695 | |
| | | | | "3621" | S 82°W | 41°NW | ± 450' | SI | 3621, 13405,6896 | |
| CHARITO III-A | | N 87°E | 16°SE | CUESTA SUR | W-E | 40°N | ± 350' | SI | 7371, 6981, 3955 | |
| | | | | "7334" | N 63°W | 68°SW | ± 130' | NO | 7334 | |
| | | | | "4974" | S 6°W | 53°NW | ± 300' | SI | 4974, 3695 | |
| CHARITO IV-A | | NW-SE | 16°SW | CUESTA SUR | N 88°W | 61°NE | ± 470' | SI | 7371, 6981, 3955 | |
| | | | | "7334" | N 63°W | 68°SW | ± 130' | NO | 7334 | |
| | | | | "4974" | S 6°W | 53°NW | ± 300' | SI | 4974, 3695 | |
| CHARITO IV-B | | NW-SE | 19°SW | "3621" | S 82°W | 41°NW | ± 720' | SI | 3621, 13405,6896 | |
| | | | | "7334" | N 63°W | 68°SW | ± 130' | NO | 7334 | |
| | | | | "4974" | S 6°W | 53°NW | ± 300' | SI | 4974, 3695 | |

3.2.5. -ESTRUCTURA DEL YACIMIENTO BATANES SUR

El Yacimiento Batanes Sur está ubicado al Sur del Lote IX y sus límites son al Norte con el Yacimiento Batanes Norte, al Suroeste con el Yacimiento Bodega, al Este se desconoce su límite (Lote IV).

Las formaciones productoras son Palegreda y Pariñas Inferior, cuyos estratos tienen predominantemente rumbo NW-SE y buzamiento entre 13° y 16° hacia el Suroeste con profundidades promedio de 2336 y 2050 pies respectivamente.

La Fm. Mogollón y Fm. Areniscas Talara, son formaciones a evaluarse geológicamente.

Estructuralmente el bloque “BATANES SUR” es un Horst generado y delimitado por las fallas normales, al Norte la falla “3621”, al Suroeste la falla “ZORRO”, al Este se desconoce su límite.

La falla “3621” es sello de los reservorios, la falla “ZORRO” no se constituye en sello, por poner en contacto la Fm. Pariñas Inferior del Yacimiento Batanes Sur y la Fm. Pariñas Superior del Yacimiento Bodega, ambos reservorios con litologías de areniscas. Se aprecia que hay continuidad del nivel de contacto agua-petróleo en el bloque hundido (Yac. Bodega) y bloque levantado (Yac. Batanes Sur) de la falla “ZORRO”.

| FALLA | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|--------|--------|------------|---------------|-------|-----------------------|
| ZORRO | S 50°E | 58°SW | ±550' | NO | 4947. |
| “3621” | N 82°E | 41°NW | ±200' a ±720' | SI | 3621, 6896, 13405. |

Internamente el bloque “BATANES SUR” está seccionado por fallas normales menores de dos tipos: fallas Pre-Talara y fallas Post-Talara.

| FALLA PRE-TAL. | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|-----------------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| PD7 | NW-SE | FN. Alto Ang.. | ±70' | NO | Por Construcc. |

| FALLA POST-TAL. | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|------------------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| "7686" | S 88°W | 55°NW | ±100' a ±280' | NO | 7686, 7683. |
| D | N 36°W | 42°SW | ±120' | NO | 7202, 6892. |
| P | S 10°E | 65°SW | ± 90' | NO | Por Construcc. |
| "7273" | NW-SE | > 45°SW | ±100' a ±200' | NO | 7273. |
| E | S 41°E | 59°SW | ±150' a ±400' | NO SI | 7337, 7274 7684. |
| "3695" | N 34°E | 58°SE | ±200' | NO | 3695. |
| "4974" | S 44°W | 53°NW | ±530' | SI | 4974, 3695. |

Estas fallas han generado sub-bloques estructurales y para efectos de su definición y caracterización se les ha denominado y descrito en el siguiente cuadro:

BLOQUE BATANES SUR

| SUB-BLOQUE | SUB-BLOQUE PRE-DISCORDANCIA | ESTRATOS | | FALLAS LIMITES | FALLAS | | SALTO VERTICAL | SELLO | POZOS DE CONTROL | OBSERVACIONES |
|------------|--------------------------------|----------|------------|-------------------|--------|---------------|-------------------|-------|------------------------------|---------------|
| | | RUMBO | BUZAMIENTO | | RUMBO | BUZAMIENTO | | | | |
| I | | S 23°E | 14°SW | *3621" | N 82°E | 41°NW | ± 200' | SI | 3621, 13405,6896 | |
| | | | | ZORRO | S 50°E | 58°SW | ± 550' | NO | 4947 | |
| | | | | *7686" | S 88°W | 55°NW | ± 100' | NO | 7686,7683 | |
| | | | | D | N 36°W | 42°SW | ± 120' | NO | 7202,6892,7682, 7338,7684 | |
| II | | S 64°E | 13°SW | D | N 36°W | 42°SW | ± 120' | NO | 7202,6892,7682, 7338,7684 | |
| | | | | *3621" | N 82°E | 41°NW | ± 300' | SI | 3621, 13405,6896 | |
| | | | | P | S 10°E | 65°SW | ± 90' | NO | Por construcción | |
| | | | | *7273" | NW-SE | > 45°SW | ± 200' | NO | 7273 | |
| III | | NW-SE | 16°SW | *7686" | S 88°W | 55°NW | ± 280' | SI | 7686,7683 | |
| | | | | *3621" | N 82°E | 41°NW | ± 400' | SI | 3621, 13405,6896 | |
| | | | | *7273" | NW-SE | > 45°SW | 100' a ±200' | NO | 7273 | |
| | | | | E | S 41°E | 59°SW | ± 150' | NO | 7337,7274,7684 | |
| IV | IV - A | S 55°E | 16°SW | P | S 10°E | 65°SW | ± 90' | NO | Por construcción | |
| | | | | *7273" | NW-SE | > 45°SW | ± 100' | NO | 7273 | |
| | | | | E | S 41°E | 61°SW | ± 250' | NO | 7337,7274,7684 | |
| | | | | PD7 | NW-SE | FN ALTO. ANG. | ± 70' | NO | Por construcción | |
| | IV - B | S 56°E | 17°SW | P | S 10°E | 65°SW | ± 90' | NO | Por construcción | |
| | | | | PD7 | NW-SE | FN ALTO. ANG. | ± 70' | NO | Por construcción | |
| | | | | *7686" | S 88°W | 55°NW | ± 180' | NO | 7686,7683 | |
| | | | | E | S 41°E | 59°SW | ± 280' | SI | 7337,7274,7684 | |
| V | | S 51°E | 14°SW | *3621" | N 82°E | 41°NW | 400' a ±470' | SI | 3621, 13405,6896 | |
| | | | | E | S 41°E | 59°SW | 150' a ±280' | SI | 7337,7274,7684 | |
| | | | | *3695" | N 34°E | 58°SE | ± 200' | NO | 3695 | |
| VI | | N 68°W | 16°SW | *3621" | N 82°E | 41°NW | ± 250' | SI | 3621, 13405,6896 | |
| | | | | *3695" | N 34°E | 58°SE | ± 200' | NO | 3695 | |
| | | | | *4974" | S 6°W | 53°NW | ±530' | SI | 3695, 4974 | |
| MARTIZA I | | S 68°E | 16°SW | *3621" | N 82°E | 41°NW | ± 720' | SI | 3621, 13405,6896 | |
| | | | | E | S 41°E | 59°SW | ± 400' | SI | 7337,7274,7684 | |
| | | | | *4974" | S 6°W | 53°NW | ±530' | SI | 3695, 4974 | |
| MARITZA II | | S 56°E | 16°SW | ZORRO | S 50°E | 58°SW | ± 550' | NO | 4947 | |
| | | | | *7686" | S 88°W | 55°NW | 100' a ±280' | NO | 7686,7683 | |
| | | | | E | S 41°E | 59°SW | ± 400' | SI | 7337,7274,7684 | |

3.2.6.-ESTRUCTURA DE LAS ÁREAS DE EXTENSIÓN

ÁREA “ESPERANZA” (Yac. Alvarez Oveja)

Esta área se encuentra ubicada al extremo Noroeste del Lote IX, y es la continuidad del Yacimiento Alvarez Oveja del Lote IV.

Estructuralmente está ubicado en el lado hundido de la falla normal “LEONES NORTE” la cual tiene un rumbo SW-NE con buzamiento $<45^{\circ}\text{NW}$ y un salto vertical de ± 800 pies, constituyéndose en sello del reservorio y con los pozos de control 4830, 3975.

Se desconoce su límite hacia el Norte y Oeste, hacia el Sureste limita con el Yacimiento Algarroba.

Por conocimiento de las áreas vecinas del Lote IV, la Fm. Pariñas Inferior es el objetivo principal a ser evaluado geológicamente en esta área no perforada.

La Fm. Mogollón es objetivo secundario a ser evaluado geológicamente.

Se estima encontrar los estratos de la Fm. Pariñas inferior con un rumbo de $S 53^{\circ}\text{W}$ y buzamiento de 15°SW . La profundidad promedio a la que se encontrará la Fm. Pariñas Inferior es ± 2200 pies.

ÁREA DEL “3845”(Yac. Bodega)

Esta área se encuentra ubicada al extremo Suroeste del Lote IX, se desconoce sus límites hacia el Sur y Oeste, al Noreste limita con el Yacimiento Batanes Sur.

Estructuralmente se encuentra en el lado hundido de la Falla normal de crecimiento “ZORRO”, la cual tiene un rumbo y buzamiento estimado de $S 50^{\circ}\text{E}$ y 58°SW respectivamente; salto vertical de ± 550 pies, no sello y pozo de control el 4947.

La característica estratigráfica principal de esta área es la presencia de las Fms. Pariñas Inferior (Zona VIII B) y Pariñas Superior (Zona IX), las cuales fueron atravesadas por el pozo 3845, las características electrográficas y pruebas de producción en este pozo, indican que están saturadas de agua.

Las expectativas productivas de los reservorios Pariñas inferior y Pariñas Superior, son mínimas por encontrarse en un bloque hundido saturado de agua.

4. -GEOLOGIA HISTÓRICA

En el Noroeste Peruano, las rocas más antiguas son edad Precambriana, como los gneis de los Cerros Illescas.

Durante el Paleozoico se originó la acumulación de sedimentos detríticos, los mismos que luego de haber sido sometidos a un proceso de litificación, metamorfismo regional y tectonismo, han originado las pizarras, cuarcitas y argillitas, que constituyen el Grupo Amotape. Esta unidad Litoestratigráfica representa el basamento de la Cuenca Talara.

La sedimentación del Mesozoico, se inicia a partir del Cretáceo Medio, Piso Albiano, con una transgresión marina, dando lugar a la deposición de las Fms. Pananga y Muerto. En el Lote IX y áreas vecinas estas formaciones están ausentes por no deposición.

Después de una laguna de sedimentación de edad Albiano Superior, a inicios del Campaniano ocurre una emersión de la Cuenca Talara originándose una sedimentación detrítica de facies continentales o fluviales (Fm. Sandino) pasando a facies litorales y marinas (Fm. Redondo). Al final de esta etapa se depositó la Fm. Monte Grande.

En el Maestrichtiano se produjo la discordancia en la base de la Fm. Ancha. Luego con una Transgresión marina se depositan las Fms. Ancha

y Petacas. La interrupción de la sedimentación a fines del Cretáceo, representada por la discordancia en la base de la Fm. Mesa, marca la culminación de la sedimentación Mesozoica en el Noroeste Peruano. En el Lote IX y áreas vecinas estas formaciones están ausentes por efecto de la erosión.

La sedimentación del Cenozoico, se inicia a partir del Paleoceno con una transgresión marina, es una sedimentación de materiales detríticos y está representada por las Fms. Mesa y Balcones. Esta etapa de sedimentación se interrumpió a fines del Paleoceno por un levantamiento de tipo regional acompañado de fallamiento seguido de un proceso de erosión que produjo la discordancia Pre-Salina. En el Lote IX este proceso de erosión afecta el ciclo “Mesa-Balcones”, aquí no está presente la Fm. Balcones.

A comienzos del Eoceno Inferior ocurrió la sedimentación en forma continua de las formaciones Basal Salina, San Cristóbal, Mogollón, Cerro Tanque, Palegreda y Pariñas Inferior. En el Lote IX y áreas vecinas la erosión iniciada a fines del Paleoceno se prolongó e hizo que la sedimentación se reanudara tardíamente con respecto a las otras áreas, aquí no está presente la Fm. Basal Salina. Después de un tiempo de no deposición ocurre la sedimentación de las Fms Pariñas Superior y Chacra. El ciclo sedimentario “Pariñas Superior-Chacra” se interrumpió en el Eoceno Medio con una emersión acompañada de fallamiento y erosión produciéndose la discordancia Pre-Talara. En el Lote IX y áreas vecinas esta etapa de erosión alcanzó la Fm. Pariñas Inferior haciendo desaparecer las Fms. Pariñas Superior y Chacra.

Durante el Eoceno Medio ocurren cambios en el contexto tectónico de la Cuenca. Una Transgresión marina origina la deposición de sedimentos correspondientes a las Fms. Lutitas Talara, Areniscas Talara y Pozo, acompañado de una tectónica de distensión, pero poco después se produce una importante actividad tectónica de compresión, produciéndose fallas

inversas. El movimiento de las fallas inversas induce el levantamiento de bloques que están así sometidos a erosión y que generan brechas y olistolitos depositados en las zonas hundidas. La sedimentación del Grupo Talara termina con una discordancia en la base de la Fm. Verdún.

En el Eoceno Superior ocurrió la deposición de las Fms. Verdún, Chira, Mirador y Cone Hill. Durante este periodo nuevamente se instala una actividad tectónica de distensión con desarrollo o reactivación de fallas normales que cortan a las fallas inversas. Esta sedimentación se interrumpió a fines del Eoceno Superior. En el Lote IX las Fms. Chira, Mirador y Cone Hill están ausentes por efecto de la erosión.

Durante el Plioceno se produjo una rápida emersión que se tradujo mayormente en fallamiento gravitacional de la región. Este evento tectónico provocó la reactivación de las fallas normales Pre- Terciarias.

Durante el Cuaternario Pleistocénico, la Cuenca Talara ha sido afectada por movimientos epirogénicos que se evidencian por la presencia de las Terrazas marinas denominadas Fm. Tablazo.

Durante el Cuaternario Reciente se producen las acumulaciones de extensos depósitos aluviales y eólicos.

5. - GEOLOGIA DE PETROLEO

5.1. -MIGRACION Y ENTRAMPAMIENTO DE FLUIDOS

Los fenómenos de migración y entrampamiento de petróleo en los Yacimientos del Lote IX han sido estudiados y postulados por NAUSS (1946) y YOUNGQUIST (1955), los cuales se produjeron durante el proceso de compactación y litificación de las rocas madre, ocurriendo desde una zona de alta presión a una zona de baja presión, es decir de las partes bajas de la Cuenca hacia las partes altas de la Cuenca.

Pudiendo ser el sistema de fallamiento Post-Pariñas entes conductivos para la migración y posterior entrapamiento en los bloques y sub-bloques estructurales así como por variaciones laterales y verticales de la permeabilidad, estratos de areniscas intercalados, aislados por estratos de lutitas y formas lenticulares de rocas reservorio.

Considerando los planteamientos anteriores y la posición estructural de los yacimientos Algarroba, Cuesta, Leones, Batanes Norte y Batanes Sur; se puede decir que el petróleo acumulado en el reservorio Pariñas Inferior proviene de las lutitas de la Fm. Palegreda y Fm. Lutitas Talara.

5.2. -TIPO DE RESERVORIO Y NIVELES DE FLUIDOS

En el Lote IX, la Fm. Pariñas Inferior es el reservorio principalmente explotado, este por el contenido de gas, es clasificado como un reservorio de gas en solución. Donde la producción inicial del reservorio sufre un descenso después de corto tiempo y el pozo necesita la instalación de una unidad de bombeo para mantener la energía del reservorio que permita un adecuado régimen de producción. Esta producción además se ve secundada por el efecto de segregación gravitacional como consecuencia del alto buzamiento de los estratos.

En el Lote IX dentro del reservorio Pariñas Inferior se ha identificado niveles de contacto agua-petróleo, los niveles gas-petróleo no se presentan.

Del análisis de crudo de los pozos se determinó que el crudo del Yacimiento Algarroba predominantemente es del tipo LCT, con una viscosidad promedio de 15.09 cp. a 104°F y una gravedad específica promedio de 26.8°API. El Yacimiento Cuesta tiene crudo del tipo HCT y LCT, con una viscosidad promedio de 6.74 cp. a 104°F y 33.5°API en promedio. Los yacimientos de Batanes Norte y Batanes Sur tienen crudo

de tipo HCT, con una viscosidad promedio a 104°F y gravedad específica de 34.9°API- 5.23 cp. y 34.7°API-6.06 cp. respectivamente. Mientras que el crudo del Yacimiento Leones es del tipo HCT, con una gravedad específica de 33.2°API y una viscosidad promedio a 104°F de 6.67 cp.

5.2.1. -YACIMIENTO ALGARROBA

Los sub-bloques estructurales de la Fm. Pariñas Inferior en el Yacimiento Algarroba no presentan niveles de contacto gas-petróleo ni agua-petróleo, estos parámetros se han determinado sobre la base del análisis de perfiles eléctricos de pozos donde las lecturas de resistividad en los horizontes de la Fm. Pariñas Inferior están por encima de los 15 Ohmios-metro, así mismo se aprecia que la curva de resistividad profunda en todos los pozos del yacimiento tiene lecturas mayores a la curva de resistividad somera, la cual nos está indicando buena permeabilidad del reservorio Pariñas Inferior y que el fluido en la zona virgen es petróleo.

La curva del potencial espontáneo presenta deflexiones entre 6 y 18 Milivoltios que son normales en reservorios con las características petrofísicas de la Fm. Pariñas Inferior y con altas saturaciones de hidrocarburos.

La producción de petróleo de todos los pozos del yacimiento sin corte de agua o muy bajo, refuerza la interpretación efectuada.

5.2.2. -YACIMIENTO CUESTA

El bloque estructural “CUESTA” de la Fm. Pariñas Inferior no presenta un nivel de contacto gas-petróleo pero si presenta un nivel de contacto agua-petróleo a -1385 pies, controlado en el pozo 5531 y caracterizando la zona de alta saturación de agua las lecturas de resistividad menores a 10

Ohmios-metro, la curva del potencial espontáneo presenta deflexiones superiores a 36 Milivoltios y el registro de Neutrón tiene lecturas bajas de 250 unidades API. Así mismo en el sub-bloque “CUESTA VII” se ha determinado la zona de emulsión (agua-petróleo), identificada en el pozo 5531 y caracterizada por lecturas inferiores a 15 Ohmios-metro y deflexiones en la curva del potencial espontáneo inferiores a 24 Milivoltios y lecturas de 300 unidades API en el registro de Neutrón.

El sub-bloque “ELISA” presenta un nivel de contacto agua-petróleo a - 1191 pies, identificado en los pozos 4870 y 3955 y caracterizado por las bajas lecturas de resistividad inferiores a los 10 Ohmios-metro, deflexiones mayores de 30 Milivoltios en la curva del potencial espontáneo, disminución drástica de fluorescencia de hidrocarburos en el registro litológico y lecturas comparativamente inferiores (760 unidades API) a la zona de emulsión (840 unidades API) y zona de petróleo (920 unidades API) en el registro de Neutrón.

5.2.3. -YACIMIENTO LEONES

En los sub-bloques “MALINA” y “7616” no se ha identificado el nivel de contacto agua-petróleo en los pozos perforados, pero el reacondicionamiento de la Fm. Pariñas Inferior en el pozo 7616 y los resultados obtenidos con producciones de 50% de corte de agua y el análisis de perfiles nos indicaría que el sub-bloque “7616” está en la zona de emulsión (agua-petróleo), caracterizada por lecturas de resistividad inferiores a 15 Ohmios-metro.

5.2.4. -YACIMIENTO BATANES NORTE

El sub-bloque estructural “CHARITO III-B” presenta un nivel de contacto agua-petróleo a -1546 pies, identificado en los pozos 6993 y 6894, caracterizado por presentar en el registro eléctrico, lecturas de resistividad menores a 10 Ohmios-metro, deflexiones de 30 Milivoltios en la curva de potencial espontáneo, ausencia de fluorescencia de hidrocarburos en registro litológico y bajas lecturas de cuentas en el registro de Neutrón.

El sub-bloque “CHARITO I” no evidencia un nivel de contacto agua-petróleo a través de los registros eléctricos de pozos en el Lote IX. La prueba de DST más análisis de núcleos del pozo 3542, ubicado al Suroeste del sub-bloque “CHARITO I”(Lote VI), nos señalan un nivel de contacto agua-petróleo a -2485 pies, todo parece indicar que este nivel a avanzado hacia el Noreste; esto se confirmó con recientes pruebas de PCP y la reactivación de los pozos 3524, 3541, 3472 y 3576.

5.2.5. -YACIMIENTO BATANES SUR

En el Yacimiento de Batanes Sur se ha identificado los niveles de contacto agua-petróleo en los sub-bloques estructurales:

“I”a -2134 pies controlado en los pozos 6987 y 4975.

“IV-B”a -1942 pies controlado en el pozo 7682.

“MARITZA II” a -1893 pies controlado en el pozo 7683.

La zona de altas saturaciones de agua está caracterizada por presentar lecturas de resistividad en promedio de 5 Ohmios-metro; deflexiones en la curva del potencial espontáneo superiores a 30 Milivoltios, ausencia de fluorescencia de hidrocarburos en las muestras de cutting y lecturas de 650 CPS (unidades API) en la curva del detector lejano del registro de Neutrón Compensado.

5.2.6. -ZONAS DE EXTENSION

El área de “ESPERANZA” no ha sido perforada en lo que corresponde al Lote IX, por lo que no se tiene control sobre los niveles de contacto agua-petróleo y gas petróleo, constituyéndose en una zona potencial de extensión para perforar por la Fm. Pariñas Inferior.

El área del “3845” corresponde al bloque hundido del sistema de fallas “ZORRO”, el pozo 3845, es el único existente en esta área y dentro del Lote IX y que tiene las Fms. Pariñas Inferior y Pariñas Superior, presentándose ambas formaciones saturadas de agua.

Se tiene ciertas evidencias que la falla “ZORRO” constituiría el ente conductivo del agua y que conectaría los sub-bloques aledaños “I” y “MARITZA II” del Yacimiento Batanes Sur, generando el nivel de contacto agua-petróleo, presente en los mismos.

6. -GEOLOGIA ECONÓMICA

6.1. -DESARROLLO DE LOS YACIMIENTOS

En el Lote IX se ha desarrollado la Fm. Pariñas Inferior, esta se ha constituido en el reservorio principalmente explotado de los yacimientos Algarroba, Cuesta, Leones, Batanes Norte y Batanes Sur.

YACIMIENTO ALGARROBA

En 1947 se perforó el pozo exploratorio 3670 considerado como el descubridor del Yacimiento Algarroba, el mismo que fue completado el 11 de Abril del mismo año, alcanzó la profundidad final de 3569 pies,

luego de las pruebas de producción se le asignó un RPI de 05 BOPD con unidad de bombeo, Grupo Amotape; también se probó la Fm. Palegreda donde se obtuvo 10.5x03 con unidad de bombeo y la Fm. Pariñas Inferior donde se obtuvo 19x1.5 con unidad de bombeo.

La presión inicial medida en el fondo del hueco fue de 3400 psi. El pozo fue abandonado en Setiembre de 1972 acumulando 28.7 MBls. de la Fm. Pariñas Inferior y 3.2 MBls. de la Fm. Palegreda.

Entre los años 1947 y 1995 se perforaron 16 pozos adicionales siendo el último el pozo 13401. Cuatro pozos fueron exploratorios: 3670, 3785, 3975 y 4830. Los pozos 4830 y 3670 han alcanzado el Grupo Amotape, el pozo 3975 ha cortado la Fm. Palegreda y Lutitas Talara, el pozo 3785 ha cortado la Fm. Palegreda, Cerro Tanque y Mogollón.

El espaciamiento de pozo a pozo para la Fm. Pariñas Inferior es en promedio 11 acres, siendo su profundidad promedio de 700 pies.

Los métodos de completación hasta el año 1951 fueron con forros de 6 5/8" y lana perforada de 5", 5 1/2" o 6" frente a los intervalos de interés. A partir de 1961 los métodos de completación fue con forros de 4 1/2" o 5 1/2".

Desde el año 1947 se realizaron trabajos de estimulación Nitroshoting. A partir del año 1961 a la actualidad se viene realizando trabajos de estimulación mediante fracturamiento hidráulico.

YACIMIENTO CUESTA

En Agosto de 1948 se perforó el pozo exploratorio 3955 considerado como el descubridor del Yacimiento Cuesta, fue perforado hasta la profundidad de 5032 pies, al penetrar el Grupo Amotape el pozo produjo agua salada a alta presión. Fue abandonado sin completar el 26 de Agosto de 1948.

Entre los años 1958 y 1991 se perforaron 29 pozos adicionales, siendo el último el pozo 7444. Cuatro pozos fueron exploratorios 3955, 4725, 4870 y 5035. Los pozos 3955 y 4725 han alcanzado el Grupo Amotape, los pozos 4870 y 5035 han alcanzado la Fm. Palegreda.

El espaciamiento de pozo a pozo para la Fm. Pariñas Inferior está entre 11 y 14 acres, siendo su profundidad promedio de 1045 pies.

Los métodos de completación desde el año 1958 fueron con forros de 5 1/2", en algunos pozos se empleó forros de 4 1/2", 6 5/8", 7" o 5".

Desde el año 1958 se vienen realizando trabajos de estimulación mediante fracturamiento hidráulico.

YACIMIENTO BATANES NORTE

En Julio de 1942 se perforó el pozo exploratorio 3310, el más antiguo en el Lote IX, considerado como el descubridor del Yacimiento Batanes Norte, fue completado el 22 de Agosto de 1942, alcanzó la profundidad final de 3483 pies, luego de las pruebas de producción se asignó un RPI de 146 BOPD con unidad de bombeo, Fm. Pariñas Inferior. La presión inicial del reservorio Pariñas Inferior fue aproximadamente 840 psi a - 2000 pies, acumulando a Diciembre de 1988, 275 MBls.

Entre los años 1944 y 1997 se perforaron 33 pozos adicionales siendo el último el pozo 13405. Un pozo fue exploratorio el 3310 el mismo que alcanzó la Fm. Palegreda.

El espaciamiento de pozo a pozo para la Fm. Pariñas Inferior es en promedio 11 acres, siendo su profundidad promedio de 2000 pies.

Los métodos hasta el año de 1946 fueron con forros de 6 5/8" y lina perforada de 5" frente a los intervalos de interés. A partir de 1956 los métodos de completación fueron con forros de 5 1/2", en algunos pozos se empleó forros de 6 5/8".

Desde el año 1956 a la actualidad se viene realizando trabajos de estimulación mediante fracturamiento hidráulico.

YACIMIENTO BATANES SUR

En 1947 se perforó el pozo exploratorio 3695 considerado como el descubridor del Yacimiento Batanes Sur, el mismo que fue completado en Enero del mismo año, alcanzó la profundidad final de 5800 pies. Fue abandonado en Abril de 1947 por producir altas saturaciones de agua.

Entre los años 1958 y 1990 se perforaron 17 pozos adicionales, siendo el último el pozo 7686.

El pozo exploratorio 3695 llegó a penetrar el Grupo Amotape.

El espaciamiento de pozo a pozo para la Fm. Pariñas Inferior es en promedio 12 acres, siendo su profundidad promedio de 2050 pies.

Los métodos de completación desde el año de 1965 fueron con forros de 5 1/2" frente a los intervalos de interés y los trabajos de estimulación a la actualidad es mediante fracturamiento hidráulico.

6.1.1. -RESULTADOS OBTENIDOS

Los resultados obtenidos mediante la perforación de los 103 pozos fueron buenos como producción primaria, siendo su factor de recuperación del orden de 3.3% en el Yacimiento Algarroba, 7.7% en el Yacimiento Cuesta, 2.3% en el Yacimiento Leones, 12.98% en el Yacimiento Batanes Norte y 5.7% en el Yacimiento Batanes Sur.

De los 87 pozos productores se ha acumulado hasta la fecha de Agosto de 1997, la cantidad de 5458 MBls. de la Fm. Pariñas Inferior (**Ver Mapa N° 13**), 159.3 MBls. de la Fm. Palegredda y 231.7 MBls. de la Fm. Mogollón, esto hace un total de 5850 MBls. de petróleo crudo aproximadamente.

Del mapa de contornos estructurales en el tope de la Fm. Pariñas Inferior, podemos observar 39 sub-bloques estructurales generados por fallas Pre-Talara y fallas Post-Talara, de los cuales 07 sub-bloques tienen un nivel de contacto agua-petróleo y 10 sub-bloques no han sido perforados. **(Ver Mapa N° 3)**

Los pozos perforados en los sub-bloques estructurales del lado Oeste del Yacimiento Batanes Norte y parte central del Yacimiento Cuesta presentan un alto índice de productividad y acumulados en la Fm. Pariñas Inferior. Estos sub-bloques alcanzan valores en espesor bruto de ± 300 pies, arena neta petrolífera ± 100 pies y relación arena-lutita mayor de 1/1.5.

Los pozos perforados en los sub-bloques estructurales del Yacimiento Batanes Sur presentan un índice de productividad y acumulados en la Fm. Pariñas Inferior de regular a bueno. Estos sub-bloques alcanzan valores en espesor bruto de ± 250 pies, arena neta petrolífera de ± 65 pies y relación arena-lutita entre 1/2.0 a 1/1.8. Muchos de los pozos en este yacimiento tienen corta la Fm. Pariñas Inferior por efecto de las fallas normales y la discordancia erosional Pre-Talara.

Los pozos perforados en los sub-bloques del Yacimiento Algarroba presentan un regular índice de productividad y acumulados en la Fm. Pariñas Inferior. Estos sub-bloques alcanzan valores en espesor bruto de ± 350 pies, arena neta petrolífera de ± 110 pies y relación arena-lutita entre 1/2.5 a 1/1.8. **(Ver Mapa N° 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14)**

Los horizontes A, B y C de la Fm. Pariñas Inferior tienen buena distribución en el área, siendo el horizonte B el que presenta las mejores características de roca reservorio. **(Ver Mapa N° 4, 5 y 6)**

La Fm. Mogollón fue abierta a producción en 15 pozos de los cuales 05 (7344, 7616, 7617, 4725 y 13405) demostraron ser buenos reservorios que

de acuerdo a las pruebas han probado producción de hidrocarburos con altas saturaciones de agua.

Los 05 pozos que han penetrado en el Grupo Amotape (Paleozoico) han probado solo producción de agua a grandes presiones que en algunos casos ha invadido reservorios superiores, teniendo como vía las grandes fallas presentes en el área.

De los 103 pozos perforados en el Lote IX solo 16 pozos fueron abandonados por las siguientes razones:

POZO

RAZONES DE ABANDONO

| | |
|------|---|
| 3975 | No se encontró la Fm. Pariñas Inferior por efecto de fallamiento. Altas saturaciones de agua. |
| 4194 | No probó producción de petróleo. |
| 4830 | No se encontró la Fm. Pariñas Inferior por efecto de fallamiento. |
| 3785 | No se encontró la Fm. Pariñas Inferior por efecto de fallamiento. |
| 3543 | No se encontró la Fm. Pariñas Inferior por efecto de fallamiento. |
| 6896 | Encontró la Fm. Pariñas Inferior muy corta por efecto de fallamiento. No probó producción de petróleo. |

- 3626 Baja capacidad productiva, posiblemente por daño a la Fm. Pariñas Inferior.
- 3656 Baja capacidad productiva, posiblemente por daño a la Fm. Pariñas Inferior.
- 3621 No se encontró la Fm Pariñas Inferior por efecto de fallamiento.
- 4947 Encontró la Fm. Pariñas Inferior muy corta por efecto de fallamiento.
Altas saturaciones de agua.
- 7274 Encontró la Fm. Pariñas Inferior muy corta por efecto de fallamiento.
No probó producción de petróleo.
- 3695 Encontró la Fm. Pariñas Inferior corta por efecto de fallamiento.
Altas saturaciones de agua.
- 3845 Encontró la Fm. Pariñas Inferior y Fm.Pariñas Superior saturadas de agua.
- 4974 Encontró la Fm. Pariñas Inferior muy corta por efecto de fallamiento.
No probó producción de petróleo.
- 3955 Encontró la Fm. Pariñas Inferior corta por efecto

de fallamiento.

No probó producción de petróleo.

7684

Encontró la Fm. Pariñas Inferior corta por efecto de fallamiento.

Altas saturaciones de agua.

Los pozos 4975, 6987, 7682, 7683, 7684, 6894, 6993, 5531 y 4870, tienen el horizonte A de la Fm. Pariñas Inferior saturado de agua.

El pozo 7337 del Yacimiento Batanes Sur es el único pozo en el Lote IX que sólo a producido gas no asociado acumulando 63.24 MMSCF a Octubre de 1995.

Basados en lo anterior, el éxito en la perforación ha sido de 84.5%.

6.2.-PARAMETROS PETROFISICOS DEL RESERVORIO PARIÑAS INFERIOR

Para realizar el cálculo de reservas de petróleo crudo es necesario obtener los parámetros de la roca reservorio como: porosidad (ϕ) permeabilidad (K), saturación de agua (SW) y el factor de volumen de formación a condiciones iniciales (Boi).

La porosidad y permeabilidad han sido calculadas mayormente por análisis de cores, registros eléctricos y registros de neutrón compensado.

La saturación de agua ha sido generalmente calculada de registros eléctricos y de análisis de cores.

El factor de volumen de formación ha sido determinado principalmente por correlaciones de Vásquez y Beggs.

En ausencia de algunos de estos parámetros para ciertos bloques o yacimientos se ha usado datos de bloques o yacimientos vecinos para el mismo reservorio.

| YACIMIENTO | ϕ (%) | k(md) | S_w (%) | Boi(Bls/STB) |
|---------------|------------|-------|-----------|--------------|
| Algarroba | 10.0-12.0 | 4.7 | 38.5-40.0 | 1.05 |
| Cuesta | 12.0-14.8 | 25 | 37.5-50.0 | 1.06 |
| Batanes Norte | 16.0 | 20 | 37.5 | 1.10 |
| Batanes Sur | 16.0 | 20 | 37.5 | 1.10 |
| Leones | 12.0 | 25 | 37.5-45.0 | 1.06 |

6.3. -MEDICION DE ARENA NETA PETROLIFERA (ANP)

En la medición de la arena neta petrolífera, se tuvo como fuente de información los registros eléctricos de inducción y litológicos de los pozos que cortaron la Fm. Pariñas Inferior.

Para la medición se consideró un corte de arcillosidad de 25% y los cuerpos de areniscas con espesores mayores de tres pies y resistividades mayores de 10 Ohmios-metro.

Estos valores de ANP medidos en cada pozo, fueron ubicados en el mapa base de ubicación de pozos del Lote IX y luego contorneados de acuerdo al control estructural previamente establecido. **(Ver Mapa N° 7)**

En el Lote IX el valor de arena neta petrolífera promedio del reservorio Pariñas Inferior es:

| | |
|---------------------------|------------|
| Yacimiento Algarroba | : 100 pies |
| Yacimiento Cuesta | : 94 pies |
| Yacimiento Leones | : 101 pies |
| Yacimiento Batanes Norte: | 103 pies |
| Yacimiento Batanes Sur | : 58 pies |

En el mapa de arena neta petrolífera se muestra 12 bloques principales de los cuales 04 de ellos son independientes por el efecto de fallas sellos que han servido de barreras y los bloques restantes han sido seccionados por fallas menores, originando sub-bloques, los mismos que guardan relación entre sí debido a que existe un contacto entre arenas.

6.4. -VOLUMEN DE ROCA RESERVORIO

Para calcular el volumen de roca reservorio se trabajo con el mapa de arena neta petrolífera de la Fm. Pariñas Inferior.

Fórmula Trapezoidal:

Para el caso se consideró que cada línea de contorno es un corte horizontal que limita sólidos superpuestos. El volumen de cada sólido se cálculo a partir de la fórmula:

$$V=h (a_0 + a_1 + \dots +a_{n-1} + a_n)/2 \quad \dots\dots\dots(I)$$

donde:

V : volumen de roca reservorio, en acre-pie.

h : intervalo de la línea de contorno, en pies.

a₀ : área de la línea de contorno de la base, en acres.

a_n: área de la línea de contorno enésima, en acres.

Fórmula Piramidal:

Esta fórmula se aplica cuando la línea de contorno encierra áreas pequeñas que limitan sólidos semejantes a un tronco de pirámide de altura “h” con una superficie superior a_2 y una inferior a_1 . El volumen de cada sólido fue calculado a partir de la fórmula:

$$V = h (a_1 + a_2 + \sqrt{a_1 * a_2})/3 \quad \dots\dots\dots (II)$$

Para la aplicación de las expresiones (I) o (II) fue necesario determinar la relación de áreas:

$$R = a_2/a_1$$

donde:

a_2 : área superior o segunda línea de contorno.

a_1 : área inferior o primera línea de contorno.

Cuando:

$R > 0.5$ se aplicó la fórmula trapezoidal.

$R < 0.5$ se aplicó la fórmula piramidal.

Aplicando las fórmulas (I) y (II) se obtuvo el volumen bruto del reservorio Pariñas Inferior en los yacimientos Algarroba, Cuesta, Leones, Batanes Norte y Batanes Sur cuyos resultados se muestran en los **cuadros N° 16, 17, 18, 19 y 20.**

6.5. -CALCULO DE RESERVAS

Las reservas de petróleo “in situ” de la Fm. Pariñas Inferior fueron calculadas aplicando la fórmula:

$$N_i = 7758(V)(\phi)(1-S_w)/B_{oi}$$

donde:

N_i : volumen de petróleo “in situ” de la roca reservorio, en STB.

7758: factor de conversión de unidades.

V : volumen de arena neta petrolífera, en acre-pie.

ϕ : porosidad promedio de la roca reservorio, (%).

S_w : saturación de agua, (%).

B_{oi} : factor de volumen de formación del petróleo a condiciones iniciales, (Bls/STB).

Con los parámetros petrofísicos del reservorio Pariñas Inferior por yacimiento, y los resultados obtenidos en el cálculo del volumen bruto de roca reservorio, se realizaron los cálculos para obtener las reservas de petróleo “in situ”. Los resultados finales se presentan en los **cuadros N° 16, 17, 18, 19 y 20**.

Las reservas de petróleo “in situ” para la Fm. Pariñas Inferior son:

Yacimiento Algarroba : 17.92 MMSTB

Yacimiento Cuesta : 29.34 MMSTB

Yacimiento Leones : 2.59 MMSTB

Yacimiento Batanes Norte : 25.38 MMSTB

6.6. -TIPOS DE RESERVAS

En el Lote IX, de acuerdo a la información geológica y de ingeniería se ha considerado:

Reservas Probadas

Son aquellas reservas cuya existencia está demostrada con una certeza razonable; que pueden ser recuperadas en el futuro, bajo las condiciones económicas existentes a la fecha.

Reservas Probables

Son las reservas estimadas con un grado de probabilidad bajo, insuficiente para definir si pueden ser recuperadas.

Reservas Posibles

Son las reservas que tienen menor grado de certeza de ser recuperadas, que las probables y probadas.

YACIMIENTO ALGARROBA

Las reservas probadas se encuentran en los sub-bloques: “ALGARROBA NORTE II” y “ALGARROBA CENTRO I”, de un total de 9.02 MMSTB de petróleo “in situ” han sido recuperadas 305.3 MBls.

Las reservas probables se encuentran en los sub-bloques: “ALGARROBA NORTE I” y “ALGARROBA CENTRO II”, de un total de 4.92 MMSTB de petróleo “in situ” han sido recuperadas 19.2 MBls.

Las reservas posibles se encuentran en el sub-bloque “ALGARROBA SUR I”, donde se ha determinado 3.98 MMSTB de petróleo “in situ”.

YACIMIENTO CUESTA

Las reservas probadas se encuentran en el sub-bloque “CUESTA”, de un total de 21.13 MMSTB de petróleo “in situ” han sido recuperadas 1735.3 MBls.

Las reservas probables se encuentran en el sub-bloque “MARLENY II” y “ELISA”, de un total de 4.08 MMSTB de petróleo “in situ” han sido recuperadas 5.2 MBls.

Las reservas posibles se encuentran en los sub-bloques “NELLY I”, “NELLY II” y “MARLENY I”, donde se ha determinado 4.13 MMSTB de petróleo “in situ”.

YACIMIENTO LEONES

Las reservas probadas se encuentran en el sub-bloque “MALINA”, de un total de 1.53 MMSTB de petróleo “in situ” han sido recuperadas 37 MBls.

Las reservas probables se encuentran en el sub-bloque “7616”, de un total de 1.06 MMSTB de petróleo “in situ” han sido recuperadas 8 MBls.

YACIMIENTO BATANES NORTE

Las reservas probadas se encuentran en los sub-bloques: “CHARITO I”, “CHARITO II” y “CHARITO III-B”, de un total de 20.6 MMSTB de petróleo “in situ” han sido recuperadas 2941.6 MBls.

Las reservas posibles se encuentran en los sub-bloques “CHARITO III-A”, “CHARITO IV-A” y “CHARITO IV-B”, donde se ha determinado 4.78 MMSTB de petróleo “in situ”.

YACIMIENTO BATANES SUR

Las reservas probadas se encuentran en los sub-bloques: I, II, III y IV, de un total de 6.21 MMSTB de petróleo “in situ” han sido recuperadas 388.7 MBls.

Las reservas probables se encuentran en el sub-bloque: “MARITZA II”, de un total de 5.18 MMSTB de petróleo “in situ” han sido recuperadas 35.7 MBls.

Las reservas posibles se encuentran en el sub-bloque “MARITZA I”, V y VI, donde se ha determinado 10.65 MMSTB de petróleo “in situ”.

6.7. -PRESION DEL RESERVORIO PARIÑAS INFERIOR

Sobre la base de los análisis de pruebas de presión de fondo convencionales se ha determinado que la presión original del reservorio estaba muy cerca de la presión de burbuja y se muestra en la tabla a continuación para cada yacimiento.

| YACIMIENTO | PROF.REF.(Pies) | PRESION DE BURBUJA(psi) | PRESION INICIAL(psi) |
|------------|-----------------|-------------------------|----------------------|
| Algarroba | -600 | 364.0 | 380 |
| Cuesta | -800 | 468.7 | 650 |
| Batanes | -2000 | 748.7 | 840 |

Asimismo de los análisis de las pruebas de formación (DST), tomados en los pozos de los diferentes yacimientos, se determinó que la presión inicial ha declinado tal como se puede observar en la tabla a continuación. Esta declinación es del orden de 30-80%.

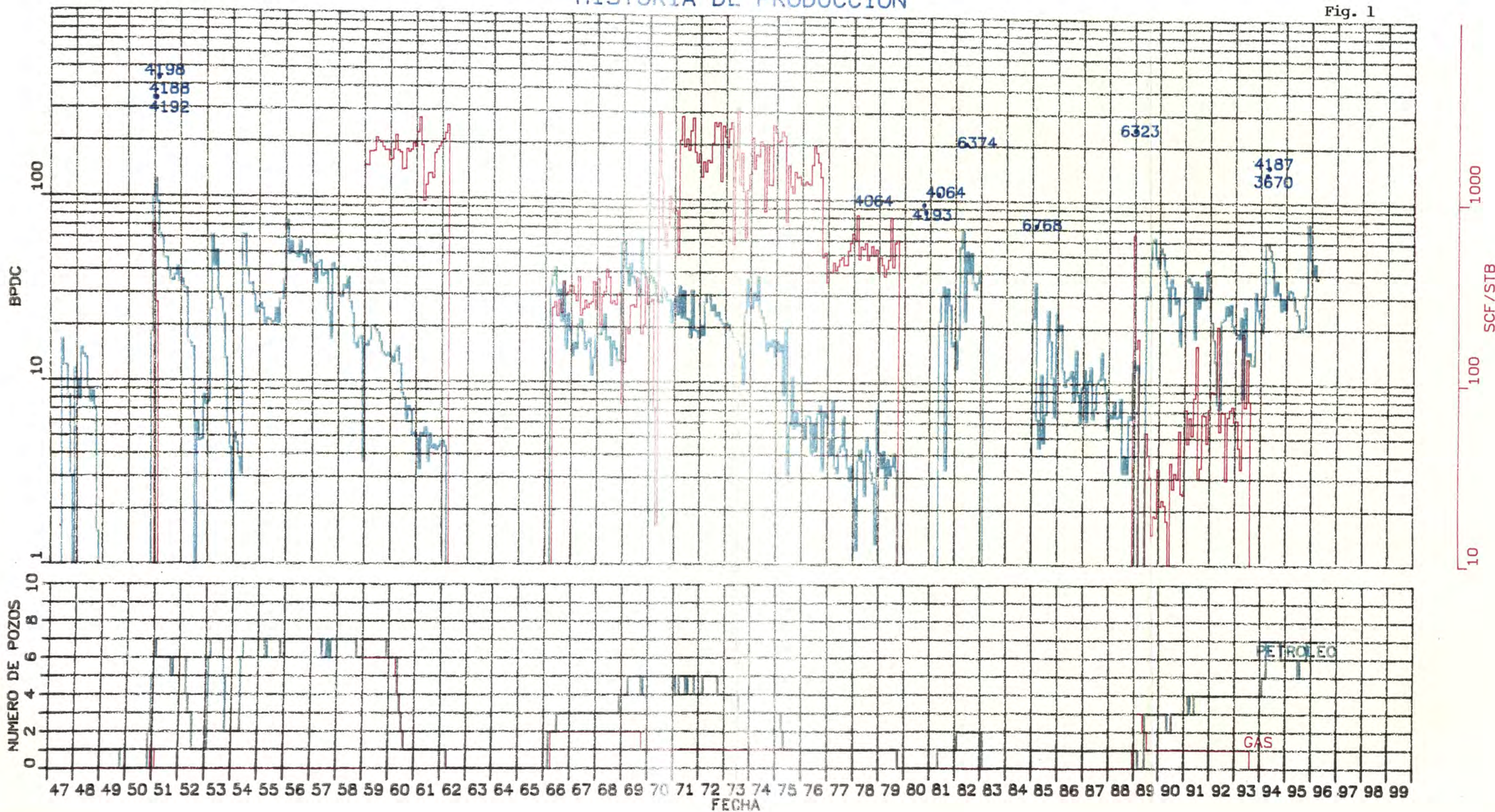
| YACIMIENTO | PROF. REF. (Pies) | PRESION DEL RESERVORIO (PSI) | |
|---------------|-------------------|------------------------------|---------|
| | | INICIAL | ACTUAL |
| Algarroba | -600 | 380 | 50-150 |
| Cuesta | -800 | 650 | 50-150 |
| Batanes Norte | -2450 | 855 | 180-220 |
| Batanes Norte | -2450 | 855 | 180-220 |
| Leones | -2450 | 658 | 500-600 |

En las **figuras N° 1 y 2** se pueden observar que la presión de los pozos por yacimiento declina rápidamente en forma similar a lo observado en las curvas de producción. Asimismo el GOR de producción incrementa su valor desde 200 SCF/STB hasta llegar a valores tan altos como 2000 SCF/STB, para luego caer a valores cercanos de 200 SCF/STB.

Los comportamientos de presión v/s tiempo y GOR v/s tiempo son típicos del mecanismo de Impulsión de Gas en Solución, combinado al final de la vida productiva con el mecanismo de Segregación Gravitacional, evidenciado por una producción continua. **(Ver Figura N° 3)**

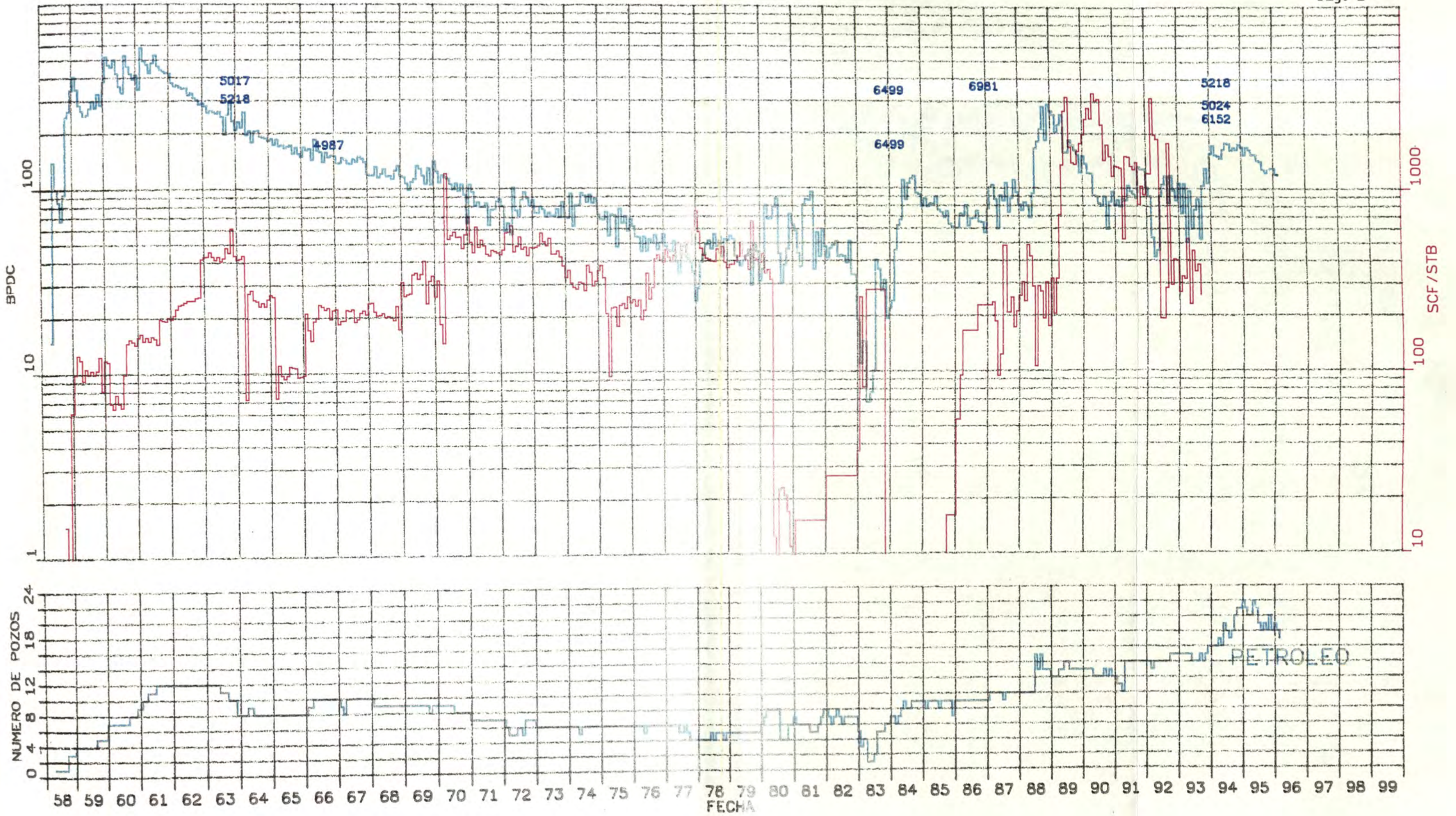
YACIMIENTO ALGARROBA HISTORIA DE PRODUCCION

Fig. 1



YACIMIENTO CUESTA HISTORIA DE PRODUCCION

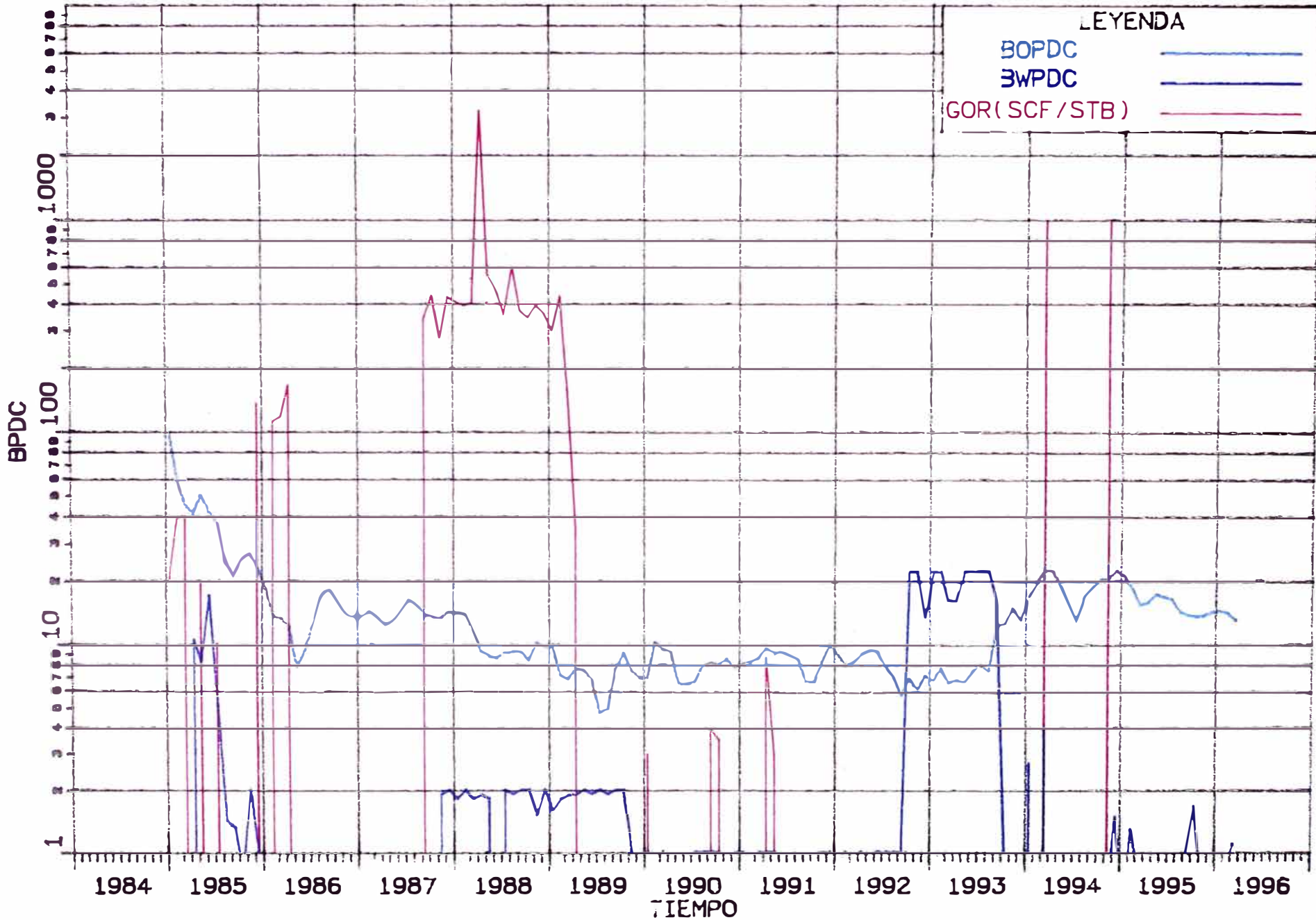
Fig. 2



YACIMIENTO BATANES

PRODUCCION POZO 6773

Fig. 3



6.8. -DESARROLLO FUTURO DE LOS YACIMIENTOS

El futuro de los yacimientos Algarroba, Cuesta, Leones, Batanes Norte y Batanes Sur, está orientado en el desarrollo de los sub-bloques estructurales (“MALINA”, “7616”, “CUESTA I”, “CUESTA VI”, “CUESTA II”, “ELISA”, V-BATANES SUR, “MARITZA II”, “ALGARROBA NORTE I”, “ALGARROBA NORTE II”, “CHARITO III-B” y “CHARITO I”), teniendo como objetivo la Fm. Pariñas Inferior, para lo cual se tienen ubicados 13 proyectos de perforación de pozos de desarrollo que nos permitirán desarrollar reservas remanentes de la Fm. Pariñas Inferior.

También se ha considerado la perforación de 06 pozos de extensión en los sub-bloques estructurales aún no perforados (“NELLY I”, “ESPERANZA”, “CHARITO IV-A”, “CHARITO IV-B”, “MARITZA I” y “MARLENY II”), teniendo como objetivo la Fm. Pariñas Inferior, estos proyectos de perforación evaluarán el potencial productivo y continuidad de la Fm. Pariñas Inferior, además estarán definiendo áreas adicionales para futuros proyectos de desarrollo, se estima que podrían generarse 25 pozos de desarrollo.

Se debe considerar la reactivación de pozos antiguos mediante trabajos de acidificación, rebaleos y refracturamiento en la Fm. Pariñas Inferior.

Los yacimientos Cuesta, Leones, Batanes Norte y Batanes Sur presentan buenas perspectivas para un trabajo de recuperación mejorada en nuestro objetivo principal la Fm. Pariñas Inferior.

La presencia de fallas menores que no son sello, son restricciones a la inyección de fluidos.

PROYECTO UP-1

OBJETIVOS

- Obtener producción comercial de petróleo crudo de la Fm. Pariñas inferior como único objetivo.
- Tomar registros eléctricos así como información litológica y estratigráfica que permita establecer una correcta correlación electrográfica en el área.

UBICACION

La ubicación UP-1 se encuentra en el Lote IX, Yacimiento Leones, a 11 acres del pozo 7763 y 7 acres del pozo 7764.

Las coordenadas que le corresponden a la ubicación UP-1 son las siguientes:

Cuadrícula : 9-N-11
Norte : 4950 pies.
Este : 250 pies.
Elevación Apróx.: ±105 pies.

ESTRATIGRAFIA

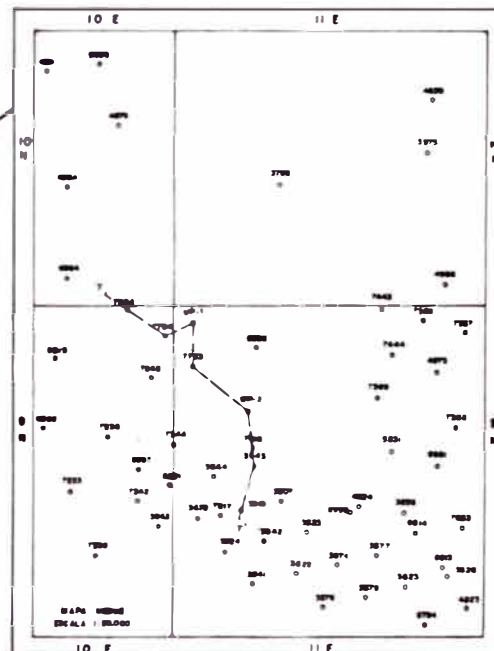
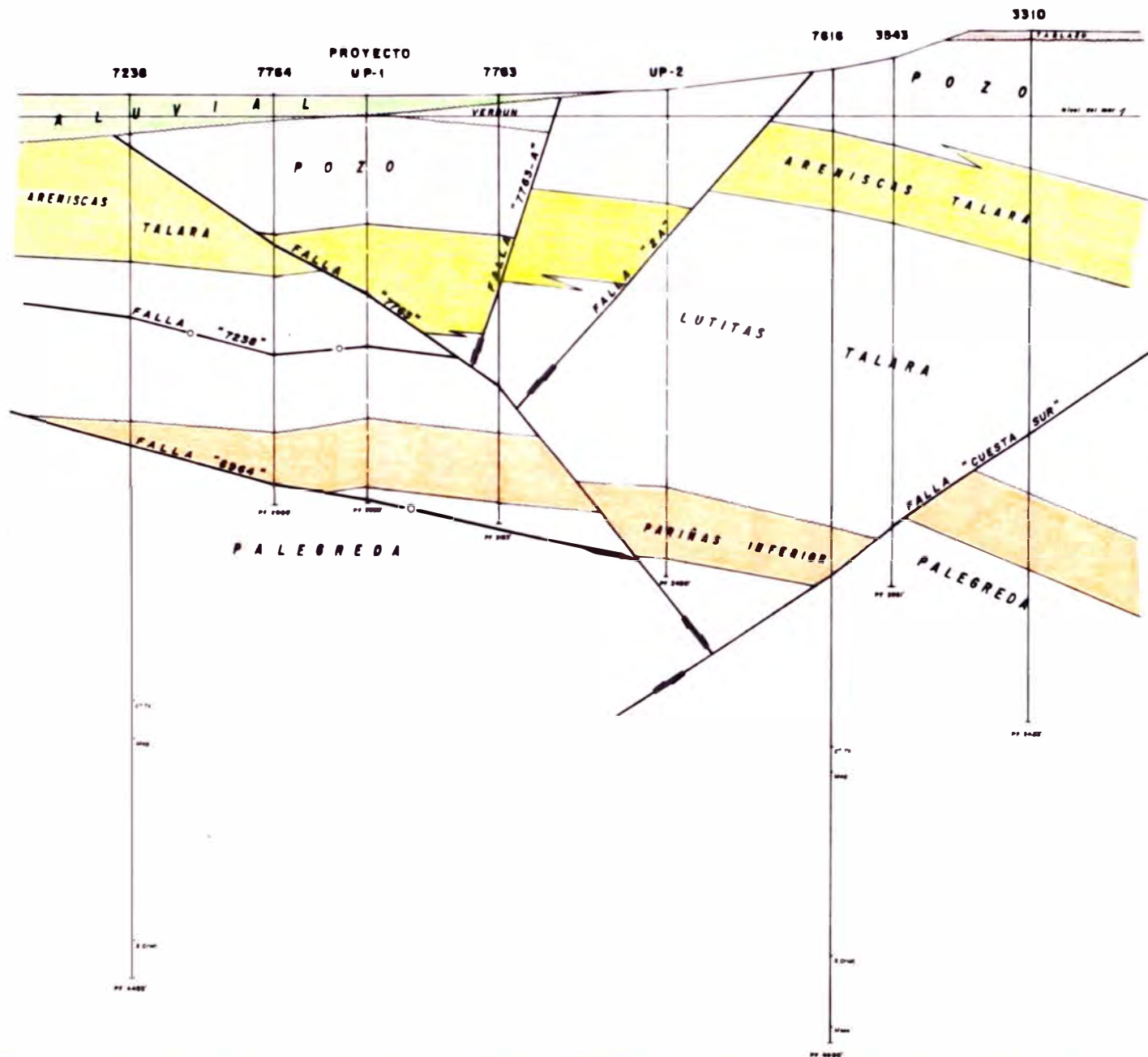
La secuencia estratigráfica de la ubicación, fue determinada por la interpretación y correlación de la información obtenida de los pozos vecinos, la misma que se detalla a continuación:

UNIPETRO ABC S.A.

PROGNOSIS LITOLOGICA POZO UP-I LEONES

| PROF. | LITOLOGIA | TOPE | FORMACION | DESCRIPCION | OBSERVACIONES |
|-------|-----------|-------|-------------------------|---|--|
| 0' | | 0' | ALUVIAL | ARS. HETEROGENEAS | NO CONSOLIDADO ACUIFERO |
| | | 100' | POZO | ARS / ARN. LUT. GRISES MICROMIC DOLOMITAS | ARN. SATURADA DE AGUA. LUT. DELESNABLES. |
| 500' | | 640' | ARS TALARA | ARS GRIS, FN A MFN. LIMOLITICAS LUT. GRIS MICROMIC FMES, NO CALC. ARS GRIS CLARAS, G FN | POSIBLEMENTE SATURADAS DE AGUA |
| 1000' | | 980' | LUT. TALARA | LIG CALC, ARCILLOSAS LUT. GRIS FMES ARS / ARN, G. MD/GR. | LUT. EXPANSIVAS HINCHABLES POSIBLES DERRUMBES |
| 1500' | | | | ARS / LIM. GRIS VERD. | |
| | | 1620' | PARIÑAS INF. HRZ "D" | ARS. G. FN. ARN. G. MD. | FLUORESCENCIA DE HIDROCARBUROS. |
| | | 1690' | HRZ "C" | ARS. GRIS, G. MD. / GR. ARN. CRZO, G. GR. | |
| | | 1780' | HRZ "B" | ARS. BLCA. GRISASEAS, G. MD, FR, NO CALC | |
| | | 1890' | HRZ "A" | ARS. GRIS CLARA G. FN / MD, FR. | |
| 2000' | | 1980' | PALEGREDA | LUT / LIM. GRISES | |
| 2050' | | 2050' | PROF. FINAL | | |

PREPARADO POR: J. CHIROQUE H.
TALARA, JULIO-1995



UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA
 E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA

EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.
 LOTE IX

YACIMIENTO LEONES - BATANES NORTE

SECCION ESTRUCTURAL 7 - 7'
PROYECTO UP-1

ESCALA 1:5,000
 FECHA: 20/05/84

| FORMACION | INTERVALO(pies) | ESPESOR(pies) | ARENA NETA (pies) |
|------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
| Aluvial | 0- 100 | 100 | - |
| Pozo | 100- 640 | 540 | - |
| Areniscas Tal. | 640- 980 | 340 | - |
| Lutitas Talara | 980-1620 | 640 | - |
| Pariñas Inferior | 1620-1980 | 360 | 101 |
| Palegreda | 1980-2050 | 70 | - |
| Prof. Final | 2050 | | |

La ubicación UP-1 encontrará la Fm Pariñas Inferior con sus horizontes “A”, “B”, “C” y “D”.

La litología a encontrar será de areniscas de color gris claro y gris verdoso, de grano fino, medio a grueso, friables, regular selección, grano sub-redondeado a sub-angular y porosidad aparente buena.

Las características litológicas y secuencia estratigráfica de la Fm. Pariñas Inferior de la ubicación UP-1, serán similares a los pozos 7763 (LOTE IX) y 7764, 7346 (LOTE VI). **(Ver Sección N° 11)**

ESTRUCTURA

La ubicación UP-1 encontrará la Fm. Pariñas Inferior en el sub-bloque “MALINA” del Yacimiento Leones, cuya mayor extensión se encuentra en el LOTE VI. El rumbo de los estratos del sub-bloque “MALINA” es de S 50°E con un buzamiento de 10° SW.

El sub-bloque está limitado por las siguientes fallas:

| FALLA | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|--------------|--------------|-------------------|--------------------|--------------|-------------------------|
| “5035” | S 36°E | 68°SW | ±900’ | SI | 5035. |
| C. SUR | N 72°E | 26°NW | ±120’ | NO | 3543, 3544. |
| “6964” | NE-SW | <30°SE | ±350’ | SI | 6964, 7238. |
| “7763” | N 45°E | 53°SE | ±300’ | SI | 7763. |

(Ver Mapa N° 3)

DISTRIBUCION DE FLUIDOS

En el sub-bloque “MALINA” del Yacimiento Leones no se ha determinado niveles de contacto agua-petróleo ni gas-petróleo.

El pozo 7346 ubicado en el sub-bloque en estudio ha acumulado 16 MBls. de agua. Este pozo se encuentra estructuralmente más bajo que el resto de pozos existentes en el sub-bloque. Sin embargo el pozo 7763, el cual se encuentra en una mejor posición estructural ha acumulado solo 3.7 MBls. de agua. Esto confirma la posibilidad de que el sub-bloque “MALINA” tenga altas saturaciones de agua en la parte más baja de la estructura.

La ubicación propuesta está localizada buzamiento arriba de la estructura, por lo que se descarta el riesgo de encontrar el reservorio con altas saturaciones de agua. Debido a la posición estructural de la ubicación existen posibilidades de que la saturación de gas sea alta alrededor de la ubicación propuesta.

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

De los pozos analizados el pozo 7764 del Lote VI, que se encuentra a 7 acres de la ubicación propuesta, ha acumulado solo 3.5 MBls. de petróleo antes de haber sido abandonado por baja producción, actualmente este pozo produce por swab, un volumen de aproximadamente 25 Bls de petróleo por semana.

Los pozos 7346 y 7763 han logrado acumular 29.9 y 37.0 MBls de petróleo respectivamente, con lo cual se confirma la productividad de la Fm. Pariñas Inferior en este sub-bloque. En ninguno de los casos se ha registrado altas producciones de agua ni de gas.

| POZO | RPI | FECHA | RESERV | PROD. ACUM. (Mbls) | PROD.ACTUAL (Bls/Día) |
|-------------|------------|--------------|---------------|------------------------------|---------------------------------|
| 7763 | 125x0xPU | 13-05-91 | Pariñas Inf. | 37.0 | 11x02xPU |
| 7764 | ---- | -08-91 | Pariñas Inf. | 3.6 | Swab 100Bls/mes |
| 7346 | ---- | -06-88 | Pariñas Inf. | 29.9 | 06x03xPU |

PROYECTO UP-20

OBJETIVOS

- Obtener producción comercial de petróleo crudo de la Fm. Pariñas inferior y desarrollar además las reservas adicionales de la Fm. Palegreda.
- Tomar registros eléctricos así como información litológica y estratigráfica que permita establecer una correcta correlación electrográfica en el área.

UBICACION

La ubicación UP-20 se encuentra en el Lote IX, Yacimiento Cuesta, 237 mts. al S 53°W del pozo 4987 y 225 mts. al N 48°W del pozo 5017 y le corresponden las siguientes coordenadas de superficie referidas al sistema local de coordenadas de la Brea y Pariñas.

Cuadrícula : 9-N-12E
Norte : 3850 pies.
Este : 550 pies.
Elevación Apróx.: ±458pies.

EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.

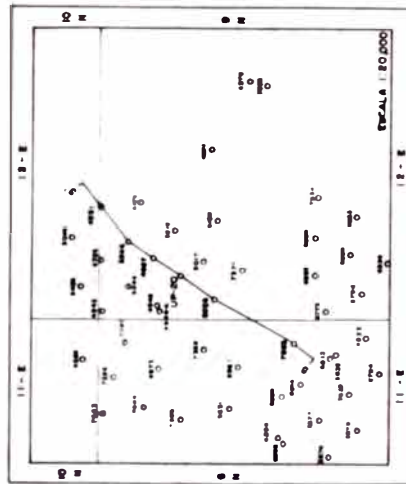
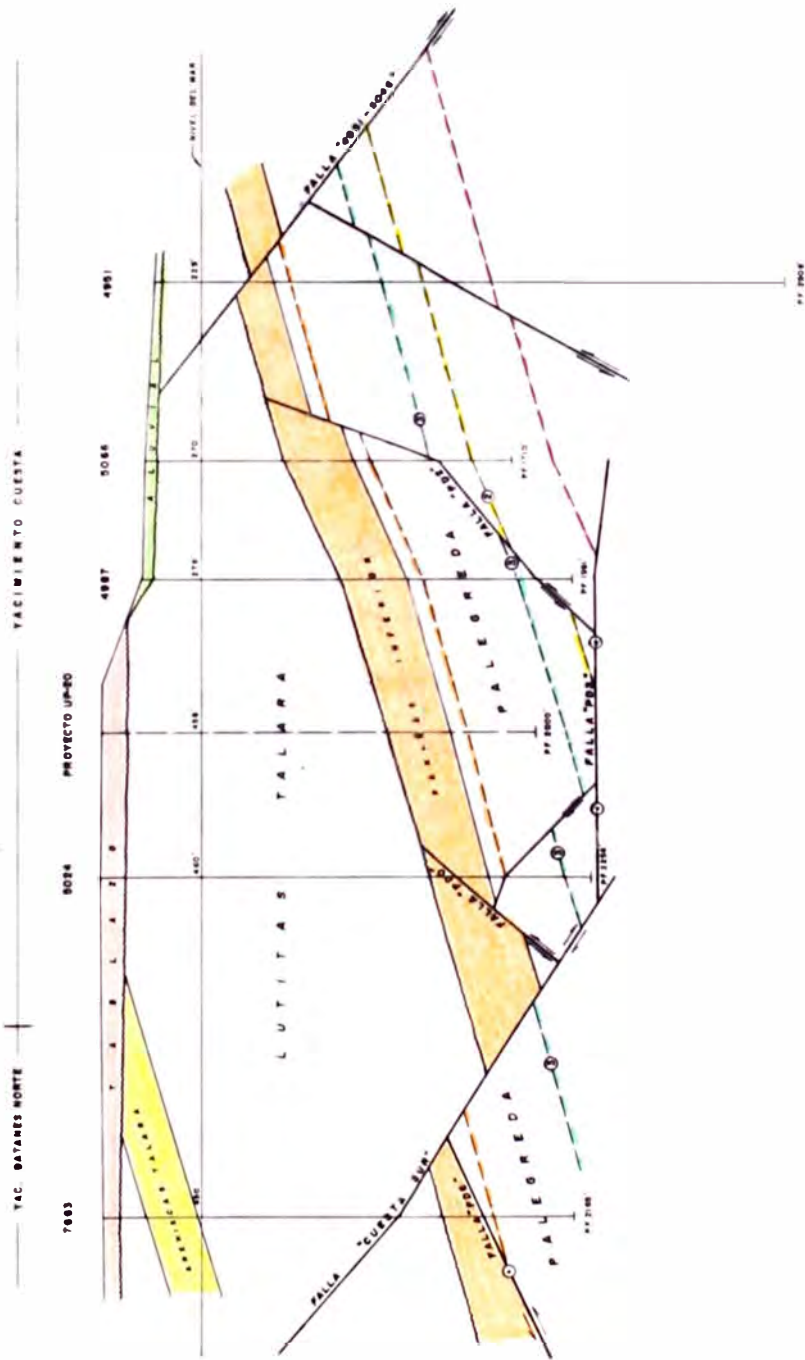
PROGNOSIS LITOLOGICA DEL POZO UP-20 CUESTA

| PROF | LITOLOGIA | TOPE | FORMACION | DESCRIPCION | COMENTARIOS |
|-------|-----------|-------|---------------------------|--|--|
| 0' | | 0' | TABLAZO | Ars blanca amarillenta g/gr, a mgr. Mod. duras, cemento calc, abundantes fragmentos conchas. | Abundante CaCO ₃ y posibles pérdidas de circulación. |
| | | 115' | LUTITAS TALARA | Lut marrón, sve, mmic, msva, lig calc | |
| | | | | Ars. blanca fn/md, friable. | |
| 500' | | | | Lut marrón, gris, mmic, micro carb, nosa; msva en parte calc. | Lutitas expansibles posibles derrumbes y aumentos de la Viscosidad del lodo. |
| | | | | Lut marrón osc sve, msva mmic, calc | |
| 1000' | | | | | |
| | | 1110' | ZONA QUEMADA BASAL TALARA | Ars blanca, g gr/mgr sub ang subred, abundante Py, calc. | |
| | | | | Lut marrón, gris, sve, mmic, mcarb. | |
| | | | | | |
| | | 1300' | PARIÑAS INF. | Ars, g fn/md, friables, en parte calc, mic, Ø aparente buena, presencia de fragmentos de conchas y pirita, con intercalaciones de lut. gris lig firme. | Fluorescencia de hidrocarburos, posibles pérdidas de circulación. |
| | | | HRZ. "C" | | |
| | | | HRZ. "B" | | |
| 1500' | | | | | |
| | | 1600' | HRZ. "A" PALEGREDA | Intercalaciones de lut gris mmic, mcarb, lig firme; limolita gris, mcarb, mod fr; Ars g mfn, limosas, poca carbonosas, fr y algunas veces apretada, con fragmentos de conchas. | Fluorescencia de Hidrocarburos. |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| 2000' | | 2000' | PROF. FINAL | | |

5



5'



| | |
|---|--|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA MECANICA MINERA Y PETROLIFERA E. S. P. INGENIERIA GEOLOGICA | |
| EMPRESA PETROLERA UNIPETRO ABC S. A. LOTE IX | |
| YACIMIENTO BATANES NORTE-CUESTA SECCION ESTRUCTURAL 5-5 PROYECTO UP-20 | |
| | TITULO: I. 1000 FECHA: Julio 1987 N.º: 9 |

ESTRATIGRAFIA

La secuencia estratigráfica de la ubicación, fue determinada por la interpretación y correlación de la información obtenida de los pozos vecinos, la misma que se detalla a continuación:

| FORMACION | INTERVALO(pies) | ESPESOR(pies) | ARENA NETA (pies) |
|------------------|------------------------|----------------------|--------------------------|
| Tablazo | 0- 115 | 115 | - |
| Lutitas Talara | 115-1300 | 1185 | - |
| Pariñas Inferior | 1300-1600 | 300 | 115 |
| Palegredda | 1600-2000 | 400 | - |
| Prof. Final | 2000 | | |

La ubicación UP-20 encontrará la Fm Pariñas Inferior con similares características litológicas en los horizontes “A”, “B”, “C” y “D” que las encontradas en los pozos 4987 y 5017. La Fm. Palegredda también tendrá similares características que las encontradas en estos pozos.

La litología a encontrar en la Fm. Pariñas Inferior será de areniscas de color gris claro y gris verdoso, de grano fino a medio, friables, en parte calcárea, porosidad aparente buena, presencia de fragmentos de conchas y pirita, con intercalaciones de lutitas gris ligeramente firme.

Se estima que el horizonte “D” podría no estar presente debido a la discordancia erosional Pre-Talara. **(Ver Sección N° 09)**

ESTRUCTURA

La ubicación UP-20 encontrará la Fm. Pariñas Inferior en el sub-bloque “CUESTA II” del Yacimiento Cuesta. Este sub-bloque al igual que los otros sub-bloques que lo rodean se han originado antes de la deposición del Grupo Talara.

El sub-bloque “CUESTA II” es un sub-bloque ya desarrollado cuyas orientaciones son variables, al Sur se tiene un rumbo de N 76°W y buzamiento de 17°SW, al centro se tiene un rumbo de S 83°W y buzamiento de 27°SE, y al Norte se tiene rumbo de N 73°W y buzamiento de 25°SW.

Este sub-bloque está más hundido que el sub-bloque “CUESTA V” y ligeramente más hundido que los sub-bloques “CUESTA VI”(al Noroeste), “CUESTA III” y “CUESTA I”.

El sub-bloque “CUESTA II” está limitado por fallas normales Pre-Talara y Post-Talara que presentan las siguientes características:

| FALLA | RUMBO | BUZAMIENTO | SALTO VERT. | SELLO | POZOS DE CONTROL |
|-----------|---------|----------------|-------------|--------------|------------------|
| PD3 | NW-S | F.N Bajo Ang. | ±130 | NO(Al Norte) | 4948, 7367. |
| | | | ±280 | SI(Al Sur) | 5044, 7366. |
| PD2 | SSW-NNE | F.N. Alto Ang. | ±170 | NO | 5066, 4987. |
| PD0 | NWW-SEE | F.N. Alto Ang. | ±80 | NO | 5024. |
| PD2-B | NW-SE | F.N. Alto Ang. | ±140' | NO | 4725. |
| Leones S. | W-E | >45°S | ±350 | SI | 4986. |

(Ver Mapa N° 3)

DISTRIBUCION DE FLUIDOS

En el sub-bloque “CUESTA II” no se tiene un nivel de contacto agua-petróleo ni petróleo-gas, se espera tener una producción de fluidos similar a los pozos 5017 y 4987

COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO

De los pozos analizados el pozo 5017, que se encuentra a 237 mts. de la ubicación propuesta, ha acumulado 157.5 MBls., actualmente este pozo produce con unidad de bombeo, un volumen de aproximadamente 37 Bls de petróleo por semana.

Los pozos 4987 y 4948-A han logrado acumular 291.3 y 16.5 Mbls de petróleo respectivamente, con lo cual se confirma la productividad de la Fm. Pariñas Inferior en este sub-bloque. En ninguno de los casos se ha registrado altas producciones de agua ni de gas.

| POZO | RPI | FECHA | RESERV | PROD. ACUM. (MBls) | PROD.ACTUAL (Bls/Día) |
|-------------|------------|--------------|---------------|-------------------------------------|--|
| 5017 | 276x0xPU | -09-60 | Pariñas Inf. | 157.5 | 4.8x0xPU |
| 4987 | 457x0x24 | -02-60 | Pariñas Inf. | 291.3 | 10.3xoxPU |
| 4948-A | 111x0x24 | -07-61 | Pariñas Inf. | 16.5 | ----- |

7. -CONCLUSIONES

- La secuencia estratigráfica presente en el Lote IX está constituida por unidades lito-bio-crono-electro-estratigráficas, que van desde el Paleozoico al Reciente. El Basamento del Lote IX está constituido por el Grupo Amotape de edad Paleozoica, sobre esta descansa la secuencia Mesozoica compuesta por las formaciones Mesa, San Cristóbal, Mogollón, Cerro Tanque, Palegredda, Pariñas Inferior, Lutitas Talara, Areniscas Talara, Pozo, Verdún y sobreyaciendo el Cuaternario constituido por la Fm. Tablazo y los depósitos Aluviales-Eólicos. La secuencia tiene un grosor de 9150 pies aproximadamente y está interrumpida por discordancias que ocurren en la base de las formaciones Tablones, Mesa, San Cristóbal, Lutitas Talara, Verdún y Tablazo.
- El Lote IX ha sido subdividido en 05 yacimientos: Algarroba, Cuesta, Leones, Batanes Norte y Batanes Sur, así como dos áreas de extensión: “ESPERANZA” y “3845”. Estos se han determinado sobre la base de sus configuraciones estructurales, características petrofísicas y propiedades de petróleo crudo en la Fm. Pariñas Inferior. Anteriormente los especialistas consideraban 03 yacimientos.
- La Fm. Pariñas Inferior ha sido definida estratigráficamente bajo los criterios lito-bio-crono-electroestratigráfico:
 - Litoestratigrafía: Areniscas gris clara, grano fino a medio ocasionalmente grueso, friables, regular a buena selección, de grano subredondeado intercaladas con delgadas capas de lutitas grises,

sublaminares moderadamente suaves; como mineral accesorio pirita, carbón y calcita.

-Bioestratigrafía: La Fm Pariñas Inferior se encuentra dentro de la Zona de microgasterópodos con presencia de fragmentos de conchas y ostrácodos reconocidos en la parte superior del ciclo “Salina Palegreda”.

Palinológicamente dentro de la Zona VIII Sub-Zona B.

-Cronoestratigrafía: Pertenece a la Era Cenozoica, Sistema Terciario, Serie Eoceno Inferior.

-Electroestratigrafía: Está definida por los perfiles de Rayos Gamma con lecturas de 25 API en areniscas y 50 API en lutitas, el Potencial Espontáneo con deflecciones en las areniscas de 24 Milivoltios, las lecturas de Resistividad en areniscas petrolíferas de 15 a 30 Ohmios-m.

- La Fm. Pariñas Inferior en el Lote IX a excepción del área “3845” se encuentra sobreyaciendo concordante y gradacionalmente a la Fm. Palegreda e infrayace en discordancia erosional y angular a la Fm. Lutitas Talara. Tiene un grosor máximo de 400 pies en el pozo 7367 del Yacimiento cuesta.
- La Fm Pariñas Inferior se ha subdividido por primera vez lito-electroestratigráficamente en cuatro horizontes que se han denominado A, B, C y D, los mismos que son correlacionables en todos los yacimientos del Lote IX.

Las interpretaciones anteriores no establecían ninguna subdivisión y la consideraban como una sola unidad.

- Se ha establecido por sus características litológicas, petrofísicas, continuidad, grosor y electrográficas, que el Horizonte “B” es el mejor como roca reservorio, siguiéndole en calidad los Horizontes “A”, “C” y finalmente el Horizonte “D”.
- Las areniscas del Horizonte B tienen una composición mineralógica:

| | | | | | |
|---------------|-----|--------------------------|----|---------|----|
| Cuarzo | 60% | Arcillas: Clorita | 3% | Calcita | 1% |
| Plagioclasa | 10% | Caolinita | 4% | | |
| Frag. Líticos | 11% | Illita | 3% | | |
| Muscovita | 6% | Vermiculita | 2% | | |

- El medio ambiente de deposición de la Fm. Pariñas Inferior corresponde a un medio marino somero correspondiente al prodelta, seccionado con canales distributarios de origen fluvio-deltaico.
- La discordancia erosional Pre-Talara es el fenómeno geológico que afectó a la Fm. Pariñas Inferior indistintamente, siendo el horizonte “D” el más afectado.
- La roca madre para la generación de hidrocarburos y su posterior migración y entrapamiento en los reservorios de la Fm. Pariñas Inferior han sido las lutitas Palegreda y lutitas Talara.
- Regionalmente los yacimientos del Lote IX se encuentran dentro del alto estructural de Lobitos-Jabonillal y están constituidos por bloques estructurales generados por fallas normales que son sellos de los reservorios, dándole características propias a cada yacimiento.

- El Yacimiento Algarroba está delimitado por las fallas normales: “LEONES NORTE” de rumbo SW-NE, buzamiento menor de 45°NW y salto vertical de ±800 pies; la falla “CUESTA NORTE” de rumbo S 76°E con buzamiento de 53°NE y salto vertical de ±720 pies.

Los estratos tienen un rumbo predominantemente NW-SE y buzamiento entre 11° y 21° hacia el Suroeste.

Este yacimiento se ha subdividido en 06 sub-bloques denominados: “ALGARROBA SUR I”, “ALGARROBA SUR II”, “ALGARROBA CENTRO I”, “ALGARROBA CENTRO II”, “ALGARROBA NORTE I” y “ALGARROBA NORTE II”; los cuales se han generado por fallas normales menores.

En este yacimiento no se ha identificado los niveles de contacto gas-petróleo y agua-petróleo, asimismo los pozos existentes no tienen altas producciones de agua y gas.

- El Yacimiento Cuesta está delimitado por las fallas normales: “LEONES SUR” de rumbo E-W, buzamiento mayor de 45° hacia el Sur y salto vertical de ±350 pies; la falla “CUESTA SUR” de rumbo W-E, buzamiento entre 34° y 61° hacia el Norte y salto vertical de ±200 a ±470 pies; la falla “5035” de rumbo S 35°E, buzamiento de 68°SW y salto vertical de ±600 pies; la falla “CUESTA NORTE” de rumbo S 76°E con buzamiento de 53°NE y salto vertical de ±720 pies.

Los estratos tienen un rumbo predominantemente NW-SE y buzamiento entre 13° y 27° hacia el Suroeste.

Este yacimiento se ha subdividido en 06 sub-bloques denominados: “NELLY I”, “NELLY II”, “ELISA”, “MARLENY I”, “MARLENY II” y “CUESTA”; los cuales se han generado por fallas normales menores.

A su vez el presente estudio ha permitido subdividir el sub-bloque

“CUESTA” en 08 sub-bloques pre- discordancia Talara denominados: I, II, III, IV, V, VI, VII y VIII generados por fallas normales menores Pre-Talara.

No se tiene evidencias de niveles de contacto gas-petróleo, pero si se tiene niveles de contacto agua-petróleo a -1385 pies controlado en el pozo 5531 (sub-bloque VII), a 1191 pies identificado en los pozos 4870 y 3955 (sub-bloque “ELISA”).

- El Yacimiento Leones está delimitado por las fallas normales: “CUESTA SUR” de rumbo N 72°E, buzamiento de 26°NW y salto vertical de ± 200 a ± 400 pies; la falla “5035” de rumbo S 36°E, buzamiento de 68°SW y salto vertical promedio de ± 765 pies; la falla “6964” (Lote VI) de rumbo NE_SW, con buzamiento menor de 30° SE y salto vertical de ± 350 pies.

Este yacimiento se ha subdividido en dos sub-bloques denominados: “MALINA” y “7616”, los cuales se han generado por la falla normal “7763”. El sub-bloque “MALINA” tiene rumbo de S 50°E, buzamiento de 10°SW. El sub-bloque “7616” tiene rumbo de S 67°E, buzamiento de 18°SW.

En este yacimiento no se ha identificado el nivel de contacto gas-petróleo ni agua-petróleo en los pozos perforados, pero el reacondicionamiento de la Fm. Pariñas Inferior en el pozo 7616, los resultados obtenidos con producciones de 50% de corte de agua y el análisis de perfiles nos indicaría que el sub-bloque “7616” está en la zona de emulsión.

- El Yacimiento Batanes Norte (“CHARITO”) está delimitado por las fallas normales: “CUESTA SUR”, de rumbo N 72°E, buzamiento entre 26° y 61° hacia el Noroeste y un salto vertical entre ± 200 y ± 470 pies;

la falla “3621” de rumbo N 82°E, buzamiento de 41°NW y un salto vertical de ±200 a ±720 pies.

Los estratos tienen un rumbo predominantemente NW-SE y buzamiento entre 16° y 30° hacia el Suroeste.

Este yacimiento se ha subdividido en 06 sub-bloques denominados: “CHARITO I”, “CHARITO II”, “CHARITO III-A”, “CHARITO III-B”, “CHARITO IV-A” y “CHARITO IV-B”. Los cuales se han generado por fallas normales menores. A su vez el sub-bloque “CHARITO II” se ha subdividido en dos sub-bloques pre-discordancia Talara denominados: “CHARITO II-A” y “CHARITO II-B”, generados por la falla normal menor Pre-Talara “PD6”.

No se ha identificado un nivel de contacto gas petróleo pero si un nivel de contacto agua-petróleo en el sub-bloque “CHARITO III-B” a -1546 pies identificado en los pozos 6993 y 6894. El sub-bloque “CHARITO I” tiene un nivel de contacto agua-petróleo a -2485 pies, esto se ha determinado sobre la base de la prueba de DST más análisis de núcleos del pozo 3542 (LOTE VI), el mismo que parece haber avanzado hacia el Noreste.

- El Yacimiento Batanes Sur está delimitado por las fallas normales: “3621”, de rumbo N 82°E, buzamiento de 41° NW y un salto vertical ±200 a ±720 pies; la falla “ZORRO” de rumbo S 50°E, buzamiento de 58°SW y salto vertical de ±550 pies.

Los estratos tienen rumbo predominantemente NW-SE y buzamiento entre 13°y 16° hacia el Suroeste.

Este yacimiento se ha subdividido en 08 sub-bloques denominados: I, II, III, IV, V, VI, “MARITZA I” y “MARITZA II”. Los cuales se han generado por fallas normales menores. A su vez el sub-bloque IV se ha

subdividido en 02 sub-bloques Pre-discordancia Talara denominados: IV-A y IV-B, generados por la falla normal Pre-Talara “PD7”.

En este yacimiento se han identificado los niveles de contacto agua-petróleo en los sub-bloques estructurales: “I” a -2134 pies identificado en los pozos 6987 y 4975; “IV-B” a -1942 pies identificado en el pozo 7682; “MARITZA II” a -1893 pies identificado en el pozo 7683 y “V” a -1464 pies identificado en el pozo 7684.

- El área de extensión “ESPERANZA”, estructuralmente se encuentra en el lado hundido de la falla “LEONES NORTE” encontrándose en el Lote IX sólo una parte del bloque estructural mayor que es compartido con el Lote IV.

Es un área de interés para evaluar la productividad de la Fm. Pariñas Inferior, para lo cual se ha considerado la propuesta de perforación de un pozo de extensión denominado UP-12.

- El área de extensión del “3845” estructuralmente se encuentra en el lado hundido de la falla “ZORRO”, en la cual se encuentra el pozo 3845, que atravesó las formaciones Pariñas Inferior y Pariñas Superior encontrándolas saturadas con agua.

Esta área por su posición estructural e información productiva del pozo 3845, no tiene expectativa para perforar y evaluar productivamente la Fm. Pariñas Inferior y Pariñas Superior.

- Los niveles de contacto agua-petróleo registrados en los bloques estructurales se encuentran en los lados hundidos de los mismos y paralelos a las Fallas Mayores lo que nos indica que estas podrían ser entes conductivos y generadores de estos niveles de contacto agua-petróleo

- Del presente modelo geológico integral replanteado, se han ubicado 06 propuestas de pozos de extensión:

UP-8 sub-bloque “MARITZA I” - Yacimiento Batanes Sur.

UP-9 sub-bloque “MARLENY II” - Yacimiento Cuesta

UP-10 sub-bloque “NELLY I” - Yacimiento Cuesta

UP-12 área de extensión “ESPERANZA”.

UP-14 sub-bloque “CHARITO IV-A” - Yacimiento Batanes Norte.

UP-18 sub-bloque “CHARITO IV-B” - Yacimiento Batanes Norte.

Las cuales serían evaluatorias de la productividad y continuidad de la Fm. Pariñas Inferior en los sub-bloques estructurales y que generarían pozos de desarrollo en estos. **(Ver Mapa N° 3)**

- Se ha ubicado 13 propuestas de pozos de desarrollo que permitirán desarrollar reservas remanentes de la Fm. Pariñas Inferior en el Lote IX:

UP-1 sub-bloque “MALINA” - Yacimiento Leones.

UP-2 sub-bloque “7616” - Yacimiento Leones.

UP-3 sub-bloque “CUESTA I” - Yacimiento Cuesta.

UP-4 sub-bloque “CHARITO I” - Yacimiento Batanes Norte.

UP-5 sub-bloque “CUESTA VI” - Yacimiento Cuesta.

UP-6 sub-bloque “ELISA” - Yacimiento Cuesta.

UP-7 sub-bloque “V” - Yacimiento Batanes Sur.

UP-15 sub-bloque “MARITZA I” - Yacimiento Batanes Sur.

UP-16 sub-bloque “MARITZA II” - Yacimiento Batanes Sur.

UP-17 sub-bloque “ALGARROBA NORTE I” - Yacimiento

Algarroba.

UP-19 sub-bloque “ALGARROBA NORTE II” - Yacimiento

Algarroba.

UP-20 sub-bloque “CUESTA II”- Yacimiento Cuesta.

UP-25 sub-bloque “CHARITO III-B”- Yacimiento Batanes Norte.

(Ver Mapa N° 3)

- El Reservoirio Pariñas Inferior presenta los índices de productividad y acumulación de petróleo más altos en el Lote IX, atribuyéndosele al horizonte “B” el mayor aporte de producción, esto basado en sus buenas características de roca reservorio y las pruebas de producción efectuadas en pozos del lote.
- El Grupo Amotape (Paleozoico) está formado por rocas metamórficas del tipo cuarcitas, argillitas y pizarras, las cuales constituyen un reservorio naturalmente fracturado, en el Lote IX se encuentra saturado de agua sometido a altas presiones, esto ha sido probado en los 05 pozos que alcanzaron esta unidad estratigráfica.
Se tiene evidencias que el agua del Paleozoico ha invadido los reservorios superiores en los mismos pozos (Ejemplo pozos 3955, 4830 y 3695), en otros casos ha invadido áreas aledañas vía las grandes fallas como “LEONES NORTE”, “3621” y “CUESTA SUR”.
- En el Lote IX de acuerdo al mapa de arena neta petrolífera, se han determinado 12 bloques principales de los cuales 04 de ellos son independientes por el efecto de fallas sellos que han servido de barreras y los bloques restantes han sido seccionados por fallas menores originando sub-bloques, los mismos que guardan relación entre sí, debido a que existe un contacto entre arenas.

(Ver Mapa N° 7)

- Los índices de productividad guardan una relación directa con la producción de los pozos ya que los mejores acumulados se encuentran en los pozos con mayor espesor bruto, arena neta petrolífera y mayor relación arena-lutita.
- En el Lote IX las reservas probadas ascienden a 59.15 MMSTB, las probables a 16.5 MMSTB y las posibles a 21.62 MMSTB.

8. - RECOMENDACIONES

- Estudio Petrológico-Sedimentológico y ambientes de deposición de los núcleos existentes en los pozos 3522, 3342, 4823, 3670 y 3507, los cuales no tienen dichos estudios que permitiría unificar y manejar un modelo de sedimentación único para la Fm. Pariñas Inferior.
- Aplicar el modelo geológico replanteado de la Fm. Pariñas Inferior del presente estudio en los futuros trabajos de simulación de reservorios, recuperación mejorada y estimulaciones químicas en el Lote IX.
- El Horizonte “B” es el de mejores características de roca reservorio por lo que debe considerarse como prioritario para la futura inyección de fluidos en la recuperación mejorada que se inicie en el Lote IX.
- La Fm. Pariñas Inferior en el Lote IX tiene rumbo predominantemente NW-SE y buzamiento entre 11° y 30° hacia el Suroeste lo cual se

considera alto y debe ser aprovechado en los proyectos de inyección de fluidos de los futuros trabajos EOR.

- Las areniscas de la Fm. Pariñas Inferior tienen un contenido de mineral de arcilla de $\pm 12\%$ y Calcita de 1%, lo que genera obstrucciones durante la vida productiva de los pozos, se recomienda estudiar la posibilidad de hacer trabajos para superar dichos problemas.
- En el futuro ejecutar la perforación de pozos de desarrollo generados por el presente estudio, asimismo iniciar la inyección de fluidos (EOR) en el bloque “CHARITO” que nos permitirán mantener la producción ascendente en el Lote IX.
- La evaluación productiva de la Fm. Pariñas Inferior mediante la perforación de los pozos de extensión recomendados en los sub-bloques “ESPERANZA”, “NELLY I”, “MARLENY II”, “CHARITO IV-A”, “CHARITO IV-B” y “MARITZA I”, es de necesidad a mediano plazo, pues nos permitirá generar nuevas áreas para la perforación de pozos de desarrollo y aumentar las reservas de petróleo del Lote IX.
- Continuar tomando registros Neutrón Compensado-Rayos Gamma para completar la información de perfiles de pozos viejos, que servirán para mejorar la caracterización geológica, asimismo su aplicación como registro de producción que permitirá conocer el drenaje y grado de depletación en pozos viejos con larga vida productiva.
- Iniciar evaluación geológica de la Fm. Mogollón con la finalidad de recomendar en el futuro, la perforación de pozos de desarrollo en el

Lote IX por esta formación, siguiendo la tendencia de producción del Yacimiento Leones.

- En futuros proyectos de perforación, no considerar el Grupo Amotape (Paleozoico), teniendo en cuenta que los reservorios superiores pueden ser invadidos por las aguas a grandes presiones que provienen del paleozoico.
- Generar proyectos de reacondicionamiento en la Fm. Areniscas Talara al Sur del Lote IX (Yacimiento Batanes Sur), ya que presenta buenas características de roca reservorio y grosores considerables de arena neta, así como presencia de fluorescencia de hidrocarburos en las muestras de canaleta registrado en los pozos 7336, 7684, 7274, 7203 y 3695.
- Efectuar la reevaluación de los pozos antiguos para proceder con su reactivación mediante trabajos de baleo, acidificación ó refracturamientos en las siguientes formaciones:
Fm Lutitas Talara (Arenas erráticas), abrir a producción en los pozos 7368, 6996 y 5017.
Fm Pariñas Inferior, evaluar posibilidad de aislar zona gasífera y refracturar pozo 7337-Batanes Sur
Fm. Palegreda, evaluar posibilidad de refracturar pozos 6374, 6323, 6768-Algarroba y 5017, 5218-Cuesta.
Fm Mogollón, evaluar posibilidad de refracturar pozo 7616-Leones.
- Elaborar mapas de arena neta petrolífera en los diferentes horizontes de la Fm. Pariñas Inferior con la finalidad de realizar trabajos de recuperación mejorada ó inyección de agua o gas.

- Que el presente proyecto de investigación y su metodología de trabajo aplicada, sirva de modelo para futuros estudios en los diferentes lotes que conforman la Cuenca petrolífera de Talara.

9.- BIBLIOGRAFIA

- Olsson, A. A. 1930 Contributions To The Tertiary Paleontology Of Northern Peru.
Bull Amer Paleontology Vol. 17, N° 62.
- Nauss, A. W. 1946 Orgin Of Oil La Brea y Pariñas Estate.
I. P. C.
- Stain Forth, R. M. 1953 Ages Of Tertiary Formations in Northwest Peru. Bull, A. A. P. G. Vol. 39, N° 10.
- Weiss, L. 1955 Foraminifera From The Paleocene-Palegreda Formation Of Peru.
Jour. Paleontology, Vol. 29.
- Youngquist, W. 1955 Controls Of Oil Ocurrence in la Brea-Pariñas Field Northern Coastal Peru.
I. P.C.
- Aliaga E. 1966 Lower Pariñas-Palegreda, Palynomorphs Histogram, Well 3695 South Algarroba.
- Gonzales, G. L. 1970 Síntesis Bioestratigráfica de la Brea y Pariñas.
Petroleos del Perú.
- Hintze, W. 1971 Depiction Of Faults on Stratigraphic Isopach Maps.
Bull A. A. P. G. Vol. 55 N° 6.

- Ocharan, G. 1983 Estudio por Microscopía Electrónica de Transmisión de los minerales de arcilla de la Fm. Pariñas Inferior. Pozo 3670-Algarroba. Petroleos del Perú.
- 1982 Estudio por Microscopía Electrónica de Transmisión de los minerales de arcilla de la Fm. Pariñas Inferior. Pozo 3522-Batanes. Petroleos del Perú.
- Ore, J. R. 1983 Evaluación Geológica del Reservorio Pariñas Inferior en el Yacimiento Cuesta. Petroleos del Perú.
- Ochoa, A. 1986 Estudio Granulométrico- Mineralógico de la Fm.Pariñas Inferior. Núcleo del pozo 6794-Batanes. Petroleos del Perú.
- Campos, A. 1986 Estudio de Factibilidad. Desarrollo adicional Pariñas Inferior-Yacimiento Batanes. Petroperú.
- Allende, T. 1987 Evaluación Geológica de las Fms. Pariñas Inferior y Mogollón en el Yacimiento Algarroba-Talara. Petroperú.

- Seranne, M. 1987 La Evaluación Tectónica y Sedimentaria de la Cuenca Talara. Petroleos del Perú.
- Serra, O. 1987 Análisis de Ambientes Sedimentarios mediante perfiles de Pozos. Schlumberger.
- Tearpock, D. 1990 Applied Subsurface Geological Mapping. And Producciones Amauta S. R. L.- 1993. Bischke, R.
- Moulin, N. 1991 Introducción a la Sedimentología. Petroleos del Perú S. A.
- Pozo, C. G. 1991 Catálogo Palinológico del Noroeste-Peruano. Petroleos del Perú.
- Nuñez del Prado P. H. -- Ambientes Sedimentarios y Evaluación Vertical de la Serie Terciaria NW del Perú.

**FORMACIONES ATRAVESADAS POR LOS POZOS
PERFORADOS EN EL LOTE IX**

YACIMIENTO ALGARROBA

| POZO | ELEV. | MILLA CUADRADA | FORMACION | | | | | | | | | | GRUPO | PROF. FINAL |
|-------|-------|-------------------|-------------------|---------------------|------------|-----------------|-------------|------------------|-------------|-------------|----------|----------|-------|----------------|
| | | | LUTITAS TALARA | PARIÑAS INFERIOR | PALEGREDA | CERRO TANQUE | MOGOLLON | SAN CRISTOBAL | MESA | REDONDO | TABLONES | SAMOTAPE | | |
| 3670 | 204' | 10N12 | 130'-653' | 653'-900' | 900'-2022' | 2022'-2110' | 2110'-3181' | — | 3181'-3352' | 3352'-3431' | — | 3431' | 3569' | |
| 3785 | 146' | 10N11 | — | 30'-220' | — | 220'-1380' | 1380'-1620' | 1620' | — | — | — | — | — | |
| 3975 | 133' | 10N11 | 60'-675' | — | 675' | — | — | — | — | — | — | — | 1144' | |
| 4064 | 208' | 10N12 | 150'-550' | 550'-910' | 910' | — | — | — | — | — | — | — | 1283' | |
| 4066 | 201' | 10N12 | 150'-720' | 720'-1070' | 1070' | — | — | — | — | — | — | — | 1228' | |
| 4187 | 202' | 10N12 | 150'-700' | 700'-1030' | 1030' | — | — | — | — | — | — | — | 1250' | |
| 4188 | 187' | 10N12 | 140'-815' | 815'-1160' | 1160' | — | — | — | — | — | — | — | 1221' | |
| 4192 | 216' | 10N12 | 180'-810' | 810'-1140' | 1140' | — | — | — | — | — | — | — | 1295' | |
| 4193 | 202' | 10N12 | 100'-995' | 995'-1350' | 1350' | — | — | — | — | — | — | — | 1467' | |
| 4194 | 193' | 10N12 | 140'-720' | 720'-1018' | 1018' | — | — | — | — | — | — | — | 1256' | |
| 4198 | 170' | 10N12 | 120'-807' | 807'-1100' | 1100' | — | — | — | — | — | — | — | 1250' | |
| 4830 | 147' | 10N11 | 10'-1130' | — | — | 1130'-1325' | 1325'-2675' | 2675'-3165' | 3165'-3482' | 3482'-3540' | — | 3540' | 3586' | |
| 6323 | 135' | 10N12 | 100'-668' | 668'-950' | 950' | — | — | — | — | — | — | — | 1400' | |
| 6374 | 168' | 10N12 | 100'-492' | 492'-815' | 815' | — | — | — | — | — | — | — | 1310' | |
| 6768 | 195' | 10N12 | 220'-680' | 680'-1070' | 1070' | — | — | — | — | — | — | — | 1200' | |
| 7401 | 218' | 10N12 | 120'-662' | 662'-912' | 912' | — | — | — | — | — | — | — | 1430' | |
| 13401 | 185' | 10N12 | 140'-500' | 500'-812' | 812' | — | — | — | — | — | — | — | 1200' | |

CUADRO N° 1

YACIMIENTO CUESTA

| POZO | ELEV. | MILLA CUADRADA | FORMACION | | | | | | | | | | GRUPO | |
|--------|--------|----------------|------------------|----------------|------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|-------------|-------------|----------|-------------|
| | | | ARENISCAS TALARA | LUTITAS TALARA | PARIÑAS INFERIOR | PALEGREDA | CERRO TANQUE | MOGOLLON | SAN CRISTOBAL | MESA | REDONDO | TABLONES | SAMOTAPE | PROF. FINAL |
| 3955 | 458' | 9N12 | — | 100'-1460' | 1460'-1680' | 1680'-2975' | 2975'-3365' | 3365'-4470' | 4470'-4825' | 4825'-5030' | — | — | 5030' | 5032' |
| 4725 | 225' | 9N12 | — | 80'-393' | 393'-740' | 740'-2057' | 2057'-2250' | 2250'-3460' | 3460'-3860' | 3860'-4321' | 4321'-4435' | 4435'-4621' | 4621' | 4665' |
| 4870 | 468' | 9N12 | — | 70'-1400' | 1400'-1748' | 1748' | — | — | — | — | — | — | — | 1800' |
| 4948 | 324' | 9N12 | — | 70'-1055' | 1055'-1345' | 1345'-2700' | 2700'-2915' | 2915'-4045' | 4045'-4475' | 4475' | — | — | — | 4647' |
| 4948-A | 324' | 9N12 | — | 50'-1077' | 1077'-1338' | 1338' | — | — | — | — | — | — | — | 1496' |
| 4949 | 197' | 9N12 | — | 120'-490' | 490'-874' | 874' | — | — | — | — | — | — | — | 1760' |
| 4951 | 229' | 9N12 | — | 30'-438' | 436'-556' | 556'-2262' | 2262'-2350' | 2350' | — | — | — | — | — | 2909' |
| 4973 | 230' | 9N11 | — | 70'-988' | 988'-1220' | 1220'-2765' | 2765'-2840' | 2840' | — | — | — | — | — | 3455' |
| 4974 | 472' | 9N12 | — | 65'-1307' | 1307'-1379' | 1379'-3050' | 3050'-3260' | 3260' | — | — | — | — | — | 3464' |
| 4986 | 180' | 10N11 | — | 115'-400' | 400'-745' | 745' | — | — | — | — | — | — | — | 1750' |
| 4987 | 278' | 9N12 | — | 50'-902' | 902'-1206' | 1206' | — | — | — | — | — | — | — | 1991' |
| 5017 | 458' | 9N12 | — | 50'-1392' | 1392'-1753' | 1753' | — | — | — | — | — | — | — | 2365' |
| 5024 | 460' | 9N11 | — | 115'-1512' | 1512'-1785' | 1785' | — | — | — | — | — | — | — | 2258' |
| 5035 | 119.4' | 9N11 | — | 180'-1314' | 1314'-1424' | 1424' | — | — | — | — | — | — | — | 1900' |
| 5044 | 219' | 9N12 | — | 80'-696' | 696'-1012' | 1012' | — | — | — | — | — | — | — | 1712' |
| 5046 | 230' | 10N12 | — | 90'-193' | 193'-304' | 304' | — | — | — | — | — | — | — | 1345' |
| 5066 | 270' | 9N12 | — | 50'-645' | 645'-960' | 960' | — | — | — | — | — | — | — | 1710' |

CUADRO N° 2

Continuación

| POZO | ELEV. | MILLA CUADRADA | FORMACION | | | | | | | | | | GRUPO | PROF. FINAL |
|------|--------|----------------|------------------|----------------|------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|------|---------|----------|----------|-------------|
| | | | ARENISCAS TALARA | LUTITAS TALARA | PARIÑAS INFERIOR | PALEGREDA | CERRO TANQUE | MOGOLLON | SAN CRISTOBAL | MESA | REDONDO | TABLONES | SAMOTAPE | |
| 5218 | 369' | 9N12 | — | 0-1100' | 1100'-1340' | 1340' | — | — | — | — | — | — | — | 2110' |
| 5531 | 460' | 9N11 | 0'-260' | 260'-1710' | 1710'-1903' | 1903' | — | — | — | — | — | — | — | 2227' |
| 6152 | 461' | 9N12 | — | 120'-1400' | 1400'-1660' | 1660' | — | — | — | — | — | — | — | 2104' |
| 6173 | 327' | 9N12 | — | 0'-828' | 828'-1014' | 1014' | — | — | — | — | — | — | — | 1900' |
| 6499 | 192' | 10N12 | — | 130'-260' | 260'-590' | 590' | — | — | — | — | — | — | — | 1483' |
| 6981 | 445' | 9N11 | 60'-225' | 225'-1680' | 1680'-1980' | 1980'-3220' | 3220'-3443' | 3443'-4855' | 4855' | — | — | — | — | 5198' |
| 7366 | 196' | 9N11 | — | 160'-675' | 675'-900' | 900' | — | — | — | — | — | — | — | 1300' |
| 7367 | 196' | 9N11 | — | 100'-590' | 590'-990' | 990' | — | — | — | — | — | — | — | 1247' |
| 7368 | 342.7' | 9N11 | — | 40'-1430' | 1430'-1600' | 1600' | — | — | — | — | — | — | — | 1971' |
| 7369 | 203.8' | 9N11 | — | 0'-1303' | 1303'-1570' | 1570' | — | — | — | — | — | — | — | 1835' |
| 7371 | 454.8' | 9N12 | — | 120'-1600' | 1600'-1821' | 1821' | — | — | — | — | — | — | — | 2204' |
| 7443 | 204' | 9N11 | — | 240'-770' | 770'-870' | 870' | — | — | — | — | — | — | — | 1235' |
| 7444 | 185' | 9N11 | — | 160'-910' | 910'-1118' | 1118' | — | — | — | — | — | — | — | 1550' |

CUADRO N° 2

YACIMIENTO LEONES

| | | | FORMACION | | | | | | | | | | | | | GRUPO | |
|------|--------|------------------|-----------|-----------|---------------------|------------------|---------------------|-------------|-----------------|-------------|------------------|-------|---------|----------|----------|----------------|--|
| POZO | ELEV. | MILLA CUADRAD | VERDUN | POZO | ARENISCAS TALARA | LUTTAS TALARA | PARIÑAS INFERIOR | PALEGREDA | CERRO TANQUE | MOGOLLON | SAN CRISTOBAL | MESA | REDONDO | TABLONES | SAMOTAPE | PROF. FINAL | |
| 7344 | 193.1' | 9N11 | 0'-180' | 180'-420' | 420'-750' | 750'-2380' | 2380'-2460' | 2460'-3738' | 3738'-3919' | 3919' | — | — | — | — | — | 4893' | |
| 7616 | 232' | 9N11 | — | 0'-300' | 300'-700' | 700'-2300' | 2300'-2550' | 2550'-3410' | 3410'-3531' | 3531'-4460' | 4460'-4820' | 4820' | — | — | — | 4900' | |
| 7763 | 107' | 9N11 | 40'-160' | 160'-700' | 700'-950' | 950'-1692' | 1692'-2054' | 2054'- | — | — | — | — | — | — | — | 2153' | |

CUADRO N° 3

YACIMIENTO BATANES NORTE ("CHARITO")

| | | | FORMACION | | | | | | | | | | | | | GRUPO | |
|------|-------|------------------|-----------|-----------|---------------------|-------------------|---------------------|-----------|-----------------|----------|------------------|------|---------|----------|----------|----------------|--|
| POZO | ELEV. | MILLA CUADRAD | VERDUN | POZO | ARENISCAS TALARA | LUTITAS TALARA | PARIÑAS INFERIOR | PALEGREDA | CERRO TANQUE | MOGOLLON | SAN CRISTOBAL | MESA | REDONDO | TABLONES | SAMOTAPE | PROF. FINAL | |
| 3310 | 428' | 9N11 | — | 50'-680' | 680'-1152' | 1152'-2330' | 2330'-2713' | 2713' | — | — | — | — | — | — | — | 3483' | |
| 3342 | 440' | 9N11 | — | 100'-750' | 750'-1130' | 1130'-2282' | 2282'-2625' | 2625' | — | — | — | — | — | — | — | 2763' | |
| 3472 | 430' | 9N11 | — | 60'-700' | 700'-1190' | 1190'-2502' | 2502'-2785' | 2785' | — | — | — | — | — | — | — | 2851' | |
| 3507 | 434' | 9N11 | — | 40'-740' | 740'-1100' | 1100'-2084' | 2084'-2500' | 2500' | — | — | — | — | — | — | — | 2700' | |
| 3522 | 444' | 9N11 | 100'-150' | 150'-840' | 840'-1138' | 1138'-2350' | 2350'-2627' | 2627' | — | — | — | — | — | — | — | 2762' | |
| 3523 | 442' | 9N11 | — | 90'-700' | 700'-1040' | 1040'-2075' | 2075'-2405' | 2405' | — | — | — | — | — | — | — | 2600' | |
| 3524 | 433' | 9N11 | — | 120'-915' | 915'-1255' | 1255'-2633' | 2633'-2860' | 2860' | — | — | — | — | — | — | — | 2950' | |
| 3541 | 440' | 9N11 | 90'-230' | 230'-960' | 960'-1260' | 1260'-2570' | 2570'-2880' | 2880' | — | — | — | — | — | — | — | 2983' | |
| 3543 | 291' | 9N11 | — | 0'-440' | 440'-830' | 830'-2350' | — | 2350' | — | — | — | — | — | — | — | 2681' | |
| 3544 | 276' | 9N11 | — | 0'-500' | 500'-905' | 905'-2225' | 2225'-2440' | 2440' | — | — | — | — | — | — | — | 2700' | |
| 3574 | 448' | 9N11 | — | 100'-660' | 660'-950' | 950'-2170' | 2170'-2400' | 2400' | — | — | — | — | — | — | — | 2560' | |
| 3576 | 445' | 9N11 | 100'-180' | 180'-790' | 790'-1060' | 1060'-2450' | 2450'-2748' | 2748' | — | — | — | — | — | — | — | 2800' | |
| 3577 | 451' | 9N11 | — | 90'-540' | 540'-875' | 875'-1974' | 1974'-2225' | 2225' | — | — | — | — | — | — | — | 2300' | |
| 3578 | 450' | 9N11 | 80'-180' | 180'-700' | 700'-960' | 960'-2190' | 2190'-2496' | 2496' | — | — | — | — | — | — | — | 2551' | |
| 3623 | 451' | 9N11 | — | 70'-560' | 560'-890' | 890'-2014' | 2014'-2320' | 2320' | — | — | — | — | — | — | — | 2350' | |
| 3626 | 450' | 9N11 | — | 90'-500' | 500'-775' | 775'-1784' | 1784'-1990' | 1990' | — | — | — | — | — | — | — | 3034' | |
| 3656 | 458' | 9N11 | — | 80'-350' | 350'-670' | 670'-1750' | 1750'-1958' | 1958' | — | — | — | — | — | — | — | 2230' | |
| 4823 | 453' | 9N11 | — | 100'-542' | 542'-827' | 827'-1838' | 1838'-2104' | 2104' | — | — | — | — | — | — | — | 2957' | |
| 4824 | 371 | 9N11 | — | 0'-440' | 440'-731' | 731'-1650' | 1650'-1892' | 1892' | — | — | — | — | — | — | — | 2776' | |

CUADRO N°4

Continuación

| POZO | ELEV. | MILLA CUADRAD | FORMACION | | | | | | | | | | | | GRUPO SAMOTAPE | PROF FINAL |
|-------|--------|------------------|-----------|-----------|---------------------|-------------------|---------------------|-------------|-----------------|----------|------------------|------|---------|----------|-------------------|---------------|
| | | | VERDUN | POZO | ARENISCAS TALARA | LUTITAS TALARA | PARIÑAS INFERIOR | PALEGREDA | CERRO TANQUE | MOGOLLON | SAN CRISTOBAL | MESA | REDONDO | TABLONES | | |
| 6773 | 430' | 9N12 | — | 100'-270' | 270'-550' | 550'-1610' | 1610'-1893' | 1893' | — | — | — | — | — | — | — | 2240' |
| 6794 | 443' | 9N11 | — | 100'-650' | 650'-920' | 920'-2175' | 2175'-2476' | 2476' | — | — | — | — | — | — | — | 2780' |
| 6796 | 437' | 9N12 | — | 90'-380' | 380'-700' | 700'-1805' | 1805'-2116' | 2116' | — | — | — | — | — | — | — | 2400' |
| 6813 | 444.4' | 9N11 | — | 80'-470' | 470'-765' | 765'-1792' | 1792'-1973' | 1973' | — | — | — | — | — | — | — | 2370' |
| 6814 | 449.6' | 9N11 | — | 100'-442' | 442'-735' | 735'-1700' | 1700'-1920' | 1920' | — | — | — | — | — | — | — | 2330' |
| 6893 | 451' | 9N12 | — | 40'-160' | 160'-430' | 430'-1620' | 1620'-1880' | 1880' | — | — | — | — | — | — | — | 2150' |
| 6894 | 449' | 9N12 | — | 80'-220' | 220'-505' | 505'-1770' | 1770'-2085' | 2085' | — | — | — | — | — | — | — | 2353' |
| 6896 | 440' | 9N12 | — | 80'-380' | 380'-550' | 550'-1950' | 1950'-2015' | 2015' | — | — | — | — | — | — | — | 2250' |
| 6986 | 450' | 9N12 | — | 50'-150' | 150'-425' | 425'-1585' | 1585'-1898' | 1898' | — | — | — | — | — | — | — | 1980' |
| 6993 | 444' | 9N12 | — | 40'-325' | 325'-615' | 615'-1860' | 1860'-2093' | 2093' | — | — | — | — | — | — | — | 2250' |
| 6996 | 362' | 9N11 | — | 0'-475' | 475'-756' | 756'-1750' | 1750'-2015' | 2015' | — | — | — | — | — | — | — | 2430' |
| 7334 | 447.8' | 9N12 | — | 0'-200' | 200'-450' | 450'-1615' | 1615'-1804' | 1804' | — | — | — | — | — | — | — | 2020' |
| 7617 | 421' | 9N11 | — | 80'-660' | 660'-1170' | 1170'-2452' | 2452'-2803' | 2803'-4450' | 4450'-4502' | 4502'- | — | — | — | — | — | 5100' |
| 7663 | 450' | 9N11 | — | 80'-200' | 200'-440' | 440'-1580' | 1580'-1760' | 1760' | — | — | — | — | — | — | — | 2165' |
| 13405 | 440' | 9N11 | — | 80'-720' | 720'-930' | 930'-2348' | 2348'-2610' | 2610'-3785' | 3785'-4003' | 4003' | — | — | — | — | — | 5212' |

CUADRO N° 4

YACIMIENTO BATANES SUR

| | | | FORMACION | | | | | | | | | | | | | GRUPO | PROF. FINAL |
|------|-------|----------------|-----------|------------|------------------|----------------|------------------|-------------|--------------|-------------|---------------|-------------|-------------|----------|---------|-------|-------------|
| POZO | ELEV. | MILLA CUADRADA | VERDUN | POZO | ARENISCAS TALARA | LUTITAS TALARA | PARIÑAS INFERIOR | PALEGREDA | CERRO TANQUE | MOGOLLON | SAN CRISTOBAL | MESA | REDONDO | TABLONES | AMOTAPE | | |
| 3621 | 441' | 8N11 | — | 150'-810' | 810'-1095' | 1095'-2450' | — | 2450' | — | — | — | — | — | — | — | 2914' | |
| 3695 | 449' | 8N12 | — | 50'-340' | 340'-790' | 790'-1800' | 1800'-1930' | 1930'-3200' | 3200'-3430' | 3430'-4776' | 4776'-5220' | 5220'-5635' | 5635'-5755' | — | 5755' | 5800' | |
| 4947 | 431' | 8N11 | 150'-493' | 493'-1230' | 1230'-1455' | 1455'-2910' | 2910'-3070' | 3070' | — | — | — | — | — | — | — | 3199' | |
| 4975 | 436' | 8N11 | — | 90'-946' | 946'-1112' | 1112'-2444' | 2444'-2666' | 2666' | — | — | — | — | — | — | — | 3000' | |
| 6892 | 434' | 8N11 | — | 60'-800' | 800'-1080' | 1080'-2322' | 2322'-2446' | 2446' | — | — | — | — | — | — | — | 2642' | |
| 6987 | 437' | 8N11 | — | 120'-870' | 870'-1145' | 1145'-2450' | 2450'-2615' | 2615' | — | — | — | — | — | — | — | 2653' | |
| 6994 | 431' | 8N11 | — | 120'-703' | 703'-1040' | 1040'-2095' | 2095'-2315' | 2315' | — | — | — | — | — | — | — | 2660' | |
| 7202 | 436' | 8N11 | — | 80'-765' | 765'-1040' | 1040'-2350' | 2350'-2490' | 2490' | — | — | — | — | — | — | — | 2680' | |
| 7203 | 432' | 8N12 | — | 40'-630' | 630'-1020' | 1020'-2008' | 2008'-2282' | 2282' | — | — | — | — | — | — | — | 2538' | |
| 7273 | 442' | 8N11 | — | 60'-660' | 660'-1005' | 1005'-1944' | 1944'-2079' | 2079' | — | — | — | — | — | — | — | 2450' | |
| 7274 | 439' | 8N12 | — | 40'-440' | 440'-810' | 810'-1915' | 1915'-1970' | 1970' | — | — | — | — | — | — | — | 2280' | |
| 7336 | 429' | 8N11 | — | 100'-690' | 690'-1055' | 1055'-2200' | 2200'-2385' | 2385' | — | — | — | — | — | — | — | 2600' | |
| 7337 | 440' | 8N12 | — | 90'-580' | 580'-793' | 793'-1728' | 1728'-1914' | 1914' | — | — | — | — | — | — | — | 2317' | |
| 7338 | 430' | 8N12 | — | 40'-710' | 710'-1115' | 1115'-2110' | 2110'-2330' | 2330' | — | — | — | — | — | — | — | 2600' | |
| 7682 | 444' | 8N12 | — | 80'-765' | 765'-1162' | 1162'-2222' | 2222'-2466' | 2466' | — | — | — | — | — | — | — | 2600' | |
| 7683 | 443' | 8N12 | — | 80'-850' | 850'-1300' | 1300'-2161' | 2161'-2400' | 2400' | — | — | — | — | — | — | — | 2438' | |
| 7684 | 436' | 8N12 | — | 80'-560' | 560'-985' | 985'-1900' | 1900'-2010' | 2010' | — | — | — | — | — | — | — | 2285' | |
| 7686 | 400' | 8N12 | — | 40'-710' | 710'-1153' | 1153'-2082' | 2082'-2205' | 2205' | — | — | — | — | — | — | — | 2353' | |

AREA DEL 3845 (YACIMIENTO BODEGA)

| FORMACION | | | | | | | | | | | | | GRUPO | PROF. FINAL | |
|-----------|-------|----------------|----------|------------|------------------|----------------|---------------|------------------|-----------|--------------|----------|---------------|----------|-------------|-------|
| POZO | ELEV. | MILLA CUADRADA | VERDUN | POZO | ARENISCAS TALARA | LUTITAS TALARA | PARIÑAS SUPER | PARIÑAS INFERIOR | PALEGREDA | CERRO TANQUE | MOGOLLON | SAN CRISTOBAL | TABLONES | AMOTAPE | |
| 3845 | 407' | 8N11 | 70'-610' | 610'-1160' | 1160'-1430' | 1430'-3150' | 3150'-3600' | 3600'-3910' | 3910' | — | — | — | — | — | 3951' |

HORIZONTES DE LA FM. PARIÑAS INFERIOR

YACIMIENTO ALGARROBA

| N° POZO | HORIZONTE A | | | | HORIZONTE B | | | | HORIZONTE C | | | | HORIZONTE D | | | | OBSERVACIONES |
|---------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|-------------|------|---------|------------|-------------|------|---------|------------|---------------------------|
| | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | |
| 3670 | 596' | 696' | 100' | 36' | 486' | 596' | 110' | 48' | 449' | 486' | 37' | 14' | -- | -- | -- | -- | Hrz."D" ausente por falla |
| 3785 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Par.Inf.ausente por falla |
| 3975 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Par.Inf.ausente por falla |
| 4064 | 597' | 702' | 105' | 30' | 492' | 597' | 105' | 30' | 402' | 492' | 90' | 17' | 342' | 402' | 60' | 13' | |
| 4066 | 784' | 869' | 85' | 17' | 670' | 784' | 114' | 34' | 591' | 670' | 79' | 31' | 519' | 591' | 72' | 23' | |
| 4187 | 743' | 828' | 85' | 36' | 608' | 743' | 135' | 44' | 498' | 608' | 110' | 32' | -- | -- | -- | -- | |
| 4188 | 863' | 973' | 110' | 26' | 768' | 863' | 95' | 31' | 697' | 768' | 71' | 28' | 628' | 697' | 69' | 17' | |
| 4192 | 869' | 924' | 55' | 9' | 739' | 869' | 130' | 63' | 654' | 739' | 85' | 30' | 594' | 654' | 60' | 8' | Fallado en la base. |
| 4193 | 1008' | 1148' | 140' | 39' | 920' | 1008' | 88' | 25' | 858' | 920' | 62' | 13' | 793' | 858' | 65' | 19' | |
| 4194 | 689' | 825' | 136' | 45' | 602' | 689' | 87' | 23' | 482' | 602' | 120' | 41' | -- | -- | -- | -- | |
| 4198 | 840' | 930' | 90' | 33' | 760' | 840' | 80' | 40' | 690' | 760' | 70' | 23' | 638' | 690' | 52' | 17' | |
| 4830 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Par.Inf.ausente por falla |
| 6323 | 700' | 815' | 115' | 37' | 615' | 700' | 85' | 18' | 533' | 615' | 82' | 25' | -- | -- | -- | -- | |
| 6374 | 542' | 647' | 105' | 32' | 418' | 542' | 124' | 49' | 324' | 418' | 94' | 32' | -- | -- | -- | -- | |
| 6768 | 759' | 875' | 116' | 26' | 619' | 759' | 140' | 50' | 501' | 619' | 118' | 34' | 487' | 501' | 14' | 6' | |
| 7401 | -- | -- | -- | -- | 586' | 694' | 108' | 33' | 492' | 586' | 94' | 28' | 444' | 492' | 48' | 16' | Hrz."A" ausente por falla |
| 13401 | 541' | 627' | 86' | 25' | 419' | 541' | 122' | 37' | 315' | 419' | 104' | 30' | -- | -- | -- | -- | |

CUADRO N° 6

YACIMIENTO CUESTA

| N° POZO | HORIZONTE A | | | | HORIZONTE B | | | | HORIZONTE C | | | | HORIZONTE D | | | | OBSERVACIONES |
|---------|-------------|---------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|----------------------------|
| | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | |
| 3955 | 1202' | 1222' | 20' | 6' | 1066' | 1202' | 136' | 40' | 1002' | 1066' | 64' | 22' | - | - | - | - | Fallado en la Base. |
| 4725 | 405' | 515' | 110' | 39' | 272' | 405' | 133' | 59' | 168' | 272' | 104' | 32' | - | - | - | - | |
| 4870 | 1193' | 1280' | 87' | 32'(32') | 1035' | 1193' | 158' | 48' | 932' | 1035' | 103' | 29' | - | - | - | - | Contacto O/W @ -1191' |
| 4948 | 939' | 1021' | 82' | 28' | 826' | 939' | 113' | 39' | 731' | 826' | 95' | 29' | - | - | - | - | |
| 4948-A | 946' | 1014' | 68' | 19' | 846' | 946' | 100' | 36' | 753' | 846' | 93' | 37' | - | - | - | - | Fallado en la base. |
| 4949 | 566' | 677' | 111' | 35' | 427' | 566' | 139' | 41' | 327' | 427' | 100' | 39' | 293' | 327' | 34' | 10' | |
| 4951 | 221' | 327' | 106' | 38' | 207' | 221' | 14' | 6' | - | - | - | - | - | - | - | - | Fallado en el tope. |
| 4973 | 980' | 990' | 10' | - | 870' | 980' | 110' | 25' | 768' | 870' | 102' | 20' | 758' | 768' | 10' | 3' | Fallado en la base. |
| 4974 | 835' | 907' | 72' | 22' | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Fallado en el tope. |
| 4986 | 480' | 565' | 85' | 23' | 368' | 480' | 112' | 45' | 270' | 368' | 98' | 35' | 220' | 270' | 50' | 17' | |
| 4987 | 832' | 928' | 96' | 41' | 708' | 832' | 124' | 57' | 624' | 708' | 84' | 31' | - | - | - | - | |
| 5017 | 1187' | 1295' | 108' | 42' | 1077' | 1187' | 110' | 42' | 1002' | 1077' | 75' | 28' | 934' | 1002' | 68' | 23' | |
| 5024 | 1237' | 1325' | 88' | 28' | - | - | - | - | 1135' | 1237' | 102' | 38' | 1052' | 1135' | 83' | 30' | Hrz. "B" ausente por falla |
| 5035 | 1194.6' | 1304.6' | 110' | 40' | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Fallado en el tope. |
| 5044 | 691' | 793' | 102' | 38' | 603' | 691' | 88' | 40' | 516' | 603' | 87' | 35' | 477' | 516' | 39' | 12' | |
| 5046 | +37' | 74' | 111' | 36' | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | Fallado en el tope. |
| 5066 | 580' | 690' | 110' | 49' | 464' | 580' | 116' | 51' | 375' | 464' | 89' | 33' | - | - | - | - | |

CUADRO N° 7

CONTINUACION

| Nº POZO | HORIZONTE A | | | | HORIZONTE B | | | | HORIZONTE C | | | | HORIZONTE D | | | | OBSERVACIONES |
|---------|-------------|---------|---------|------------|-------------|---------|---------|------------|-------------|---------|---------|------------|-------------|------|---------|------------|--|
| | TOPE | BASE | ESPEJOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPEJOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPEJOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPEJOR | ARENA NETA | |
| 5218 | 857' | 971' | 114' | 32' | 756' | 857' | 101' | 32' | 731' | 756' | 25' | 8' | -- | -- | -- | -- | |
| 5531 | 1335' | 1443' | 108' | 40'(6') | 1250' | 1335' | 85' | 26' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Contacto O/W @ -1385' |
| 6152 | 1079' | 1199' | 120' | 26' | 974' | 1079' | 105' | 30' | 939' | 974' | 35' | 10' | -- | -- | -- | -- | |
| 6173 | 563' | 687' | 124' | 54' | 501' | 563' | 62' | 22' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 6499 | 282' | 398' | 116' | 42' | 138' | 282' | 144' | 52' | 68' | 138' | 70' | 30' | -- | -- | -- | -- | |
| 6981 | 1441' | 1535' | 94' | 28' | 1287' | 1441' | 154' | 42' | 1235' | 1287' | 52' | 15' | -- | -- | -- | -- | |
| 7366 | -- | -- | -- | -- | 639' | 704' | 65' | 22' | 528' | 639' | 111' | 30' | 479' | 528' | 49' | 19' | Hrz. "A" y parte del "B" ausentes por falla. |
| 7367 | 684' | 794' | 110' | 32' | 554' | 684' | 130' | 49' | 429' | 554' | 125' | 33' | 394' | 429' | 35' | 16' | Fallado en la base. |
| 7368 | 1137.3' | 1257.3' | 120' | 39' | 1087.3' | 1137.3' | 50' | 15' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7369 | 1276.2' | 1366.2' | 90' | 26' | 1176.2' | 1276.2' | 100' | 37' | 1099.2' | 1176.2' | 77' | 22' | -- | -- | -- | -- | |
| 7371 | -- | -- | -- | -- | 1227.2' | 1366.2' | 139' | 30' | 1145.2' | 1227.2' | 82' | 33' | -- | -- | -- | -- | Fallado en la base. |
| 7443 | -- | -- | -- | -- | 566' | 666' | 100' | 46' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Fallado en la base. |
| 7444 | 821' | 933' | 112' | 32' | 725' | 821' | 96' | 35' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |

CUADRO Nº 7

YACIMIENTO LEONES

| N° POZO | HORIZONTE A | | | | HORIZONTE B | | | | HORIZONTE C | | | | HORIZONTE D | | | | OBSERVACIONES |
|---------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|-------------|--------|---------|------------|-------------|---------|---------|------------|--|
| | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | |
| 7344 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 2231.9' | 2266.9 | 35' | 10' | 2187' | 2231.9' | 44.9' | 14' | Hrz."A", "B" y parte del "C" ausentes por falla. |
| 7616 | 2290' | 2318' | 28' | 13' | 2183' | 2290' | 107' | 31' | 2109' | 2183' | 74' | 14' | 2068' | 2109' | 41' | 18' | |
| 7763 | 1843' | 1947' | 104' | 31' | 1733' | 1843' | 110' | 28' | 1653' | 1733' | 80' | 24' | 1585' | 1653' | 68' | 18' | |

CUADRO N° 8

YACIMIENTO BATANES NORTE ("CHARITO")

| Nº POZO | HORIZONTE A | | | | HORIZONTE B | | | | HORIZONTE C | | | | HORIZONTE D | | | | OBSERVACIONES |
|---------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|---------------------------|
| | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | |
| 3310 | 2205' | 2285' | 80' | 30' | 2082' | 2205' | 123' | 37' | 1978' | 2082' | 104' | 40' | 1902' | 1978' | 76' | 29' | |
| 3342 | 2107' | 2185' | 78' | 25' | 1970' | 2107' | 137' | 75' | 1842' | 1970' | 128' | 30' | -- | -- | -- | -- | |
| 3472 | 2268' | 2355' | 87' | 20' | 2167' | 2268' | 101' | 37' | 2072' | 2167' | 95' | 42' | | | | | |
| 3507 | 1966' | 2056' | 90' | 18' | 1862' | 1966' | 104' | 30' | 1756' | 1862' | 106' | 47' | | | | | |
| 3522 | 2108' | 2183' | 75' | 14' | 1963' | 2108' | 145' | 51' | 1906' | 1963' | 57' | 19' | -- | -- | -- | -- | |
| 3523 | 1862' | 1962' | 100' | 27' | 1729' | 1862' | 133' | 48' | 1631' | 1729' | 98' | 35' | | | | | |
| 3524 | 2357' | 2428' | 71' | 35' | 2239' | 2357' | 118' | 40' | 2164' | 2239' | 75' | 12' | | | | | |
| 3541 | 2350' | 2440' | 90' | 25' | 2243' | 2350' | 107' | 38' | 2130' | 2243' | 113' | 21' | -- | -- | -- | -- | |
| 3543 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Par.Inf.ausente por falla |
| 3544 | 2084' | 2162' | 78' | 18' | 1992' | 2084' | 92' | 46' | 1947' | 1992' | 45' | 14' | -- | -- | -- | -- | Fallado en el tope |
| 3574 | 1887' | 1952' | 65' | 20' | 1787' | 1887' | 100' | 65' | 1722' | 1787' | 65' | 24' | -- | -- | -- | -- | |
| 3576 | 2227' | 2303' | 76' | 15' | 2077' | 2227' | 150' | 54' | 2005' | 2077' | 72' | 26' | -- | -- | -- | -- | |
| 3577 | 1712' | 1774' | 62' | 30' | 1580' | 1712' | 132' | 56' | 1523' | 1580' | 57' | 18' | -- | -- | -- | -- | |
| 3578 | 1960' | 2046' | 86' | 30' | 1835' | 1960' | 125' | 60' | 1740' | 1835' | 95' | 28' | -- | -- | -- | -- | |
| 3623 | 1780' | 1869' | 89' | 38' | 1672' | 1780' | 108' | 60' | 1563' | 1672' | 109' | 28' | -- | -- | -- | -- | |
| 3626 | -- | -- | -- | -- | 1420' | 1546' | 126' | 66' | 1340' | 1420' | 80' | 32' | -- | -- | -- | -- | Hz."A" ausente por falla |
| 3656 | 1406' | 1500' | 94' | 27' | 1292' | 1406' | 114' | 50' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Fallado en el tope |
| 4823 | 1601' | 1651' | 50' | 15' | 1475' | 1601' | 126' | 55' | 1385' | 1475' | 90' | 23' | -- | -- | -- | -- | Fallado en la Base |

CUADRO Nº 9

CONTINUACION

| Nº POZO | HORIZONTE A | | | | HORIZONTE B | | | | HORIZONTE C | | | | HORIZONTE D | | | | OBSERVACIONES |
|---------|-------------|---------|---------|------------|-------------|---------|---------|------------|-------------|---------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|---|
| | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | |
| 4824 | 1437' | 1521' | 84' | 26' | 1299' | 1437' | 138' | 61' | 1279' | 1299' | 20' | 5' | -- | -- | -- | -- | Fallado en el tope. |
| 6773 | 1444' | 1463' | 19' | 6' | 1282' | 1444' | 162' | 77' | 1180' | 1282' | 102' | 37' | -- | -- | -- | -- | Hrz. "A" muy corto por falla. |
| 6794 | 1947' | 2033' | 86' | 30' | 1819' | 1947' | 128' | 56' | 1732' | 1819' | 87' | 24' | -- | -- | -- | -- | |
| 6796 | 1593' | 1679' | 86' | 30' | 1430' | 1593' | 163' | 59' | 1368' | 1430' | 62' | 22' | -- | -- | -- | -- | |
| 6813 | -- | -- | -- | -- | 1423.6' | 1528.6' | 105' | 58' | 1347.6' | 1423.6' | 76' | 32' | -- | -- | -- | -- | Hrz."A" y parte del "B" ausentes por falla. |
| 6814 | 1416.4' | 1470.4' | 54' | 21' | 1286.4' | 1416.4' | 130' | 66' | 1250.4' | 1286.4' | 36' | 12' | -- | -- | -- | -- | |
| 6893 | 1379' | 1429' | 50' | 23' | 1239' | 1379' | 140' | 67' | 1169' | 1239' | 70' | 16' | -- | -- | -- | -- | Fallado en la base. |
| 6894 | 1546' | 1636' | 90' | 38'(38') | 1397' | 1546' | 149' | 61' | 1321' | 1397' | 76' | 26' | -- | -- | -- | -- | Contacto O/W @ -1546' |
| 6896 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | 1510' | 1575' | 65' | 16' | -- | -- | -- | -- | Hrz."A", "B", y parte del "C" ausentes por falla. |
| 6986 | 1355' | 1448' | 93' | 30' | 1212' | 1355' | 143' | 57' | 1135' | 1212' | 77' | 33' | -- | -- | -- | -- | |
| 6993 | 1546' | 1649' | 103' | 44'(44') | 1460' | 1546' | 86' | 32' | 1416' | 1460' | 44' | 12' | -- | -- | -- | -- | Contacto O/W @ -1546' |
| 6996 | 1588' | 1653' | 65' | 31' | 1448' | 1588' | 140' | 58' | 1388' | 1448' | 60' | 16' | -- | -- | -- | -- | Fallado en la base. |
| 7334 | 1272.2' | 1356.2' | 84' | 30' | 1246.2' | 1272.2' | 26' | 8' | 1167.2' | 1246.2' | 79' | 24' | -- | -- | -- | -- | Tope Hrz."A" fallado. |
| 7617 | 2282' | 2382' | 100' | 27' | 2169' | 2282' | 113' | 44' | 2089' | 2169' | 80' | 28' | 2031' | 2089' | 58' | 14' | |
| 7663 | 1280' | 1310' | 30' | 8' | 1155' | 1280' | 125' | 56' | 1130' | 1155' | 25' | 15' | -- | -- | -- | -- | Fallado en la base. |
| 13405 | 2110' | 2170' | 60' | 16' | 1974' | 2110' | 136' | 53' | 1908' | 1974' | 66' | 22' | -- | -- | -- | -- | Fallado en la base. |

CUADRO Nº 9

YACIMIENTO BATANES SUR

| N° POZO | HORIZONTE A | | | | HORIZONTE B | | | | HORIZONTE C | | | | HORIZONTE D | | | | OBSERVACIONES |
|---------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|-------------|------|---------|------------|--|
| | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | |
| 3621 | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Par.Inf.ausente por falla |
| 3695 | -- | -- | -- | -- | 1451' | 1481' | 30' | 12' | 1351' | 1451' | 100' | 42' | -- | -- | -- | -- | Hzr."A y parte del "B" ausentes por falla. |
| 4947 | 2579' | 2639' | 60' | 13' | 2479' | 2579' | 100' | 43' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Fallado en el tope. |
| 4975 | 2154' | 2230' | 76' | 29'(29') | 2064' | 2154' | 90' | 26' | 2008' | 2064' | 56' | 20' | -- | -- | -- | -- | Contacto OW @ -2154' |
| 6892 | 1937' | 2012' | 75' | 22' | 1888' | 1937' | 49' | 22' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | fallado en el tope. |
| 6987 | 2089' | 2178' | 89' | 32'(24') | 2013' | 2089' | 76' | 28' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Contacto OW @ -2115' |
| 6994 | 1827' | 1884' | 57' | 20' | 1713' | 1827' | 114' | 37' | 1664' | 1713' | 49' | 17' | -- | -- | -- | -- | Fallado en la base. |
| 7202 | 1949' | 2054' | 105' | 38' | 1914' | 1949' | 35' | 21' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Fallado en el tope |
| 7203 | 1751' | 1850' | 99' | 34' | 1621' | 1751' | 130' | 45' | 1576' | 1621' | 45' | 18' | -- | -- | -- | -- | |
| 7273 | 1542' | 1637' | 95' | 28' | 1502' | 1542' | 40' | 21' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Fallado en el tope |
| 7274 | 1476' | 1531' | 55' | 23' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Fallado en el tope |
| 7336 | 1871' | 1956' | 85' | 16' | 1771' | 1871' | 100' | 31' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | |
| 7337 | 1395' | 1474' | 79' | 30' | 1288' | 1395' | 107' | 45' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Fallado en el tope |
| 7338 | 1795' | 1900' | 105' | 27' | 1703' | 1795' | 92' | 32' | 1680' | 1703' | 23' | 13' | -- | -- | -- | -- | |
| 7682 | 1914' | 2022' | 108' | 49'(40') | 1800' | 1914' | 114' | 38' | 1778' | 1800' | 22' | 3' | -- | -- | -- | -- | Contacto OW @ -1942' |
| 7683 | 1873' | 1957' | 84' | 25'(17') | 1753' | 1873' | 120' | 29' | 1720' | 1753' | 33' | 14' | -- | -- | -- | -- | Fallado en el tope Contacto OW @ -1893' |
| 7684 | 1464' | 1574' | 110' | 56'(24') | | | | | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Fallado en el tope Contacto OW @ -1527' |
| 7686 | 1743' | 1805' | 62' | 16' | 1682' | 1743' | 61' | 24' | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | -- | Fallado en el tope. |

AREA DEL "3845" (YAC. BODEGA)

| POZO | HORIZONTE A | | | | HORIZONTE B | | | | HORIZONTE C | | | | HORIZONTE D | | | | OBSERVACIONES |
|------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|-------------|-------|---------|------------|---------------------|
| | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | TOPE | BASE | ESPESOR | ARENA NETA | |
| 3845 | 3433' | 3503' | 70' | 25(25) | 3353' | 3433' | 80' | 40(40) | 3248' | 3353' | 105' | 29(29) | 3193' | 3248' | 55' | 31(31) | Par.Inf.100 % agua. |

CUADRO N° 10

**PRODUCCION DEL RESERVOIRIO PARIÑAS INFERIOR
YACIMIENTO ALGARROBA**

| POZO | RPI/RPR | | METODO DE PRODUCCION | TIPO DE PETROLEO | GRAV. °API | CONDICION DE LOS POZOS PERFORADOS | PRODUCCION ACUMULADA A AGO. 1997 (Bls) | ESTADO ACTUAL |
|-------|--|---|----------------------|------------------|--------------|-----------------------------------|--|---------------|
| | PROD. | FECHA | | | | | | |
| 3670 | 10 x 03 x 24 19 x 02 x 24 25 x 01 x 24 | Abr. 1947 Nov. 1947 Oct. 1961 | Bombeo Mecánico | LCT | 27.3 24.8 | Productor | 29000 | ATA |
| 3785 | — | — | — | — | — | * Abandonado | — | Abandonado |
| 3975 | — | — | — | — | — | * Abandonado | — | Abandonado |
| 4064 | 36 x 00 x 24 18 x 00 x 24 26 x 00 x 24 | Dic. 1950 Set. 1951 Ene. 1956 | Bombeo Mecánico | LCT HCT | 24.3 | Productor | 48100 | Productor |
| 4066 | 101 x 00 x 24 33 x 04 x 24 18 x 02 x 24 | Nov. 1950 May. 1954 Oct. 1957 | Bombeo Mecánico | HCT LCT | 26,0 25.5 | Productor | 43273 | Productor |
| 4187 | 60 x 00 x 24 12 x 00 x 24 33 x 00 x 24 | Ene. 1951 Set. 1951 Mar. 1956 | Bombeo Mecánico | HCT LCT | 29.3 | Productor | 49126 | Productor |
| 4188 | 28 x 00 x 24 14 x 01 x 24 | Dic. 1950 Abr. 1951 Jul. 1956 | Bombeo Mecánico | LCT | 29.6 | Productor | 23800 | Productor |
| 4192 | 08 x 00 x 24 | Ene. 1951 | SWAB | HCT | — | Productor | 8 | APA |
| 4193 | 00 x 00 x 24 08 x 05 x 24 30 x 02 x 24 | Abr. 1951 May. 1951 May. 1956 | Bombeo Mecánico | LCT | 30,0 | Productor | 12193 | ATA |
| 4194 | — | — | — | — | — | Abandonado | — | Abandonado |
| 4198 | 47 x 09 x 24 21 x 00 x 24 32 x 00 x 24 09 x 00 x 24 | Ene. 1951 Mar. 1951 May 1954 Dic. 1955 | Bombeo Mecánico | LCT | 24,0 29.1 | Productor | 11111 | ATA |
| 4830 | — | — | — | — | — | Abandonado | — | SSD |
| 6323 | 153 x 00 x 24 | Jun. 1981 | SURGENTE POR FORROS | LCT | 27.5 | Productor | 34900 | Productor |
| 6374 | 119 x 02 x 24 | Mar. 1982 | Bombeo Mecánico | LCT | 24.8 | Productor | 29500 | Productor |
| 6768 | 103 x 00 x 24 | Feb. 1985 | Bombeo Mecánico | LCT HCT | 26,3 | Productor | 27807 | SSD |
| 7401 | 27 x 00 x 24 | May. 1991 | Bombeo Mecánico | LCT, HCT | 26,3 | Productor | 8100 | Productor |
| 13401 | 42 x 01 x 24 | Nov. 1995 | Bombeo Mecánico | LCT | — | Productor | 7574 | Productor |

YACIMIENTO CUESTA

| POZO | RPI/RPR | | METODO DE PRODUCCION | TIPO DE PETROLEO | GRAV. °API | CONDICION DE LOS POZOS PERFORADOS | PRODUCCION ACUMULADA A AGO. 1997 (Bls) | ESTADO ACTUAL |
|--------|--|-------------------------------------|-------------------------|------------------|------------|-----------------------------------|--|---------------|
| | PROD. | FECHA | | | | | | |
| 3955 | — | — | — | — | — | * Abandonado | — | Abandonado |
| 4725 | 183 x 00 x 24 53 x 00 x PU | Jun. 1958 Jun. 1964 | Bombeo Mecánico | LCT | 33,4 | Productor | 174800 | Productor |
| 4870 | — | — | Bombeo Mecánico SWAB | HCT | — | Productor | 1900 | SW |
| 4948 | 46 x 01 x PU | Mar. 1959 | Bombeo Mecánico | HCT | 35,6 | Productor | 15100 | APA |
| 4948-A | 111 x 00 x 24 | Jul. 1961 | Bombeo Mecánico | HCT, LCT | 35,6 | Productor | 16500 | Productor |
| 4949 | 219 x 04 x 24 | Oct. 1958 | Bombeo Mecánico | LCT | 33,7 | Productor | 326100 | Productor |
| 4951 | 49 x 01 x 24 | Ene. 1959 | Bombeo Mecánico | LCT HCT | 34,2 | Productor | 20200 | Productor |
| 4973 | 68 x 19 x PU | Dic. 1959 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 46700 | SSD |
| 4974 | — | — | — | — | — | * Abandonado | — | Abandonado |
| 4986 | 64 x 00 x PU | Ene. 1960 | Bombeo Mecánico | LCT | — | Productor | 22200 | SSD |
| 4987 | 457 x 00 x 24 38 x 01 x 24 | Feb. 1960 Ene. 1994 | Bombeo Mecánico | LCT | 35,7 | Productor | 291300 | Productor |
| 5017 | 276 x 00 x PU 34 x 00 x 24 | Set. 1960 Oct. 1963 | Bombeo Mecánico | HCT | 30,5 | Productor | 157500 | Productor |
| 5024 | 103 x 00 x 24 | Dic. 1960 | Bombeo Mecánico | HCT | 33,2 | Productor | 21537 | SSD |
| 5035 | 38 x 00 x PU | Feb. 1966 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 3300 | ATA |
| 5044 | 435 x 00 x PU | Mar. 1961 | Bombeo Mecánico | LCT, HCT | 34,1 | Productor | 151000 | Productor |
| 5046 | 13 x 00 x 08 | Abr. 1961 | Bombeo Mecánico | LCT | 31,6 | Productor | 5600 | SSD |
| 5066 | 301 x 00 x 24 | Jul. 1961 | Bombeo Mecánico | HCT, LCT | 29,4 | Productor | 101100 | SSD |
| 5218 | 59 x 00 x PU | Nov. 1963 | Bombeo Mecánico | HCT, LCT | 35,3 | Productor | 28100 | Productor |
| 5531 | — | — | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 767 | SSD |
| 6152 | 54 x 07 x 24 | Oct. 1979 | Bombeo Mecánico | HCT | 35,4 | Productor | 25800 | Productor |
| 6173 | 43 x 00 x PU | Feb. 1980 | Bombeo Mecánico | HCT, LCT | 34,3 | Productor | 37700 | SSD |
| 6499 | 74 x 00 x 24 | Mar. 1984 | Bombeo Mecánico | HCT, LCT | 32,0 | Productor | 59900 | Productor |
| 6981 | 56 x 00 x 24 15 x 00 x 24 | Feb. 1987 Mar. 1994 | Bombeo Mecánico | HCT | 32,3 | Productor | 39200 | Productor |
| 7366 | 100 x 00 x 24 122 x 00 x 24 51 x 00 x 24 | Jul. 1988 Set. 1988 Ene. 1994 | Bombeo Mecánico | LCT | 34,0 | Productor | 41300 | Productor |
| 7367 | 99 x 01 x 24 | Mar. 1986 | Bombeo Mecánico | LCT | 33,6 | Productor | 59100 | Productor |
| 7368 | 105 x 02 x 24 | Oct. 1988 | Bombeo Mecánico | LCT | 32,5 | Productor | 20700 | SSD |
| 7369 | 106 x 08 x PU | Set. 1988 | Bombeo Mecánico | HCT, LCT | 32,4 | Productor | 27000 | Productor |
| 7371 | 107 x 05 x PU | Ago. 1988 | Bombeo Mecánico | HCT, LCT | 35,0 | Productor | 21900 | SSD |
| 7443 | 54 x 00 x PU | Ene. 1991 | Bombeo Mecánico | LCT | 33,0 | Productor | 8400 | Productor |
| 7444 | 45 x 00 x PU | Feb. 1991 | Bombeo Mecánico | LCT | 33,9 | Productor | 15800 | Productor |

YACIMIENTO LEONES

| POZO | RPI/RPR | | METODO DE PRODUCCION | TIPO DE PETROLEO | GRAV. °API | CONDICION DE LOS POZOS PERFORADOS | PRODUCCION ACUMULADA A AGO. 1997 (Bls) | ESTADO ACTUAL |
|------|---------------|-----------|----------------------|------------------|------------|-----------------------------------|--|---------------|
| | PROD. | FECHA | | | | | | |
| 7344 | | | M O G O L L O N | | | | | |
| 7616 | | | M O G O L L O N | | | | | |
| 7763 | 125 x 00 x PU | May. 1991 | Bombeo Mecánico | HCT | 33,6 | Productor | 37000,0 | Productor |

CUADRO N°13

YACIMIENTO BATANES NORTE

| POZO | RPI/RPR | | METODO DE PRODUCCION | TIPO DE PETROLEO | GRAV. °API | CONDICION DE LOS POZOS PERFORADOS | PRODUCCION ACUMULADA A AGO. 1997 (Bls) | ESTADO ACTUAL |
|------|--|--|----------------------|------------------|------------|-----------------------------------|--|---------------|
| | PROD. | FECHA | | | | | | |
| 3310 | 146 x 00 x PU 86 x 00 x PU | Ago. 1942 Jun. 1957 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 279311,8 | Productor |
| 3342 | 165 x 00 x PU 92 x 00 x PU 94 x 00 x PU | Oct. 1944 Nov. 1948 Jul. 1955 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 294947,7 | Productor |
| 3472 | 87 x 00 x PU 81 x 00 x PU | Nov. 1944 Dic. 1954 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 131877,0 | Productor |
| 3507 | 36 x 00 x 24 78 x 00 x 24 46 x 00 x 24 | Dic. 1944 Set. 1954 Dic. 1954 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 90705,1 | ATA |
| 3522 | 95 x 00 x PU | Mar. 1945 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 52692,0 | APA |
| 3523 | 64 x 00 x 24 79 x 00 x 24 | Abr. 1945 May. 1954 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 173654,7 | Productor |
| 3524 | 25 x 00 x PU 53 x 19 x 24 26 x 04 x 24 | Jun. 1945 Mar. 1955 Mar. 1960 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 32469,4 | SSD |
| 3541 | 19 x 00 x PU 80 x 11 x PU | Abr. 1945 Ago. 1955 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 99681,5 | ATA |
| 3543 | — | — | Bombeo Mecánico | HCT | — | * Abandonado | — | Abandonado |
| 3544 | 23 x 00 x 24 45 x 00 x PU | Jun. 1947 Set. 1955 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 43663,3 | Productor |
| 3574 | 48 x 00 x PU 72 x 00 x PU 27 x 00 x 18 77 x 00 x PU | Oct. 1945 Oct. 1947 Abr. 1952 Jun. 1957 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 152909,9 | Productor |
| 3576 | 92 x 03 x 24 86 x 00 x 24 74 x 00 x 24 | Oct. 1945 Set. 1949 Ene. 1956 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 212578,1 | SSD |

CONTINUACION

| POZO | RPI/RPR | | METODO DE PRODUCCION | TIPO DE PETROLEO | GRAV. °API | CONDICION DE LOS POZOS PERFORADOS | PRODUCCION ACUMULADA A AGO. 1997 (Bls) | ESTADO ACTUAL |
|-------|-------------------------------|------------------------|----------------------|------------------|------------|-----------------------------------|--|---------------|
| | PROD. | FECHA | | | | | | |
| 3577 | 142 x 00 x PU 73 x 00 x PU | Nov. 1945 May. 1954 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 405083,6 | Productor |
| 3578 | 30 x 00 x PU 49 x 00 x PU | Dic. 1945 Set. 1955 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 211980,5 | Productor |
| 3623 | 39 x 00 x 24 65 x 00 x 24 | Ene. 1946 Abr. 1955 | Bombeo Mecánico | HCT | 35,1 | Productor | 124119,6 | Productor |
| 3626 | — | — | — | — | — | Abandonado | — | Abandonado |
| 3656 | — | — | — | — | — | Abandonado | — | Abandonado |
| 4823 | 103 x 07 x PU | Oct. 1956 | Bombeo Mecánico | HCT | 35,0 | Productor | 114112,6 | Productor |
| 4824 | 08 x 00 x 24 | Nov. 1956 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 1311,0 | ATA |
| 6773 | 305 x 01 x PU | Ene. 1985 | Bombeo Mecánico | HCT | 35,1 | Productor | 59300,0 | Productor |
| 6794 | 54 x 01 x 24 | Oct. 1985 | Bombeo Mecánico | HCT | 34,6 | Productor | 55204,3 | Productor |
| 6796 | 90 x 00 x PU | Oct. 1985 | Bombeo Mecánico | HCT | 34,6 | Productor | 82500,0 | Productor |
| 6813 | 86 x 00 x PU | Set. 1985 | Bombeo Mecánico | HCT | 34,8 | Productor | 44900,0 | SSD |
| 6814 | 71 x 00 x 24 | Oct. 1985 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 35800,0 | SSD |
| 6893 | 99 x 00 x 24 | Mar. 1986 | Bombeo Mecánico | HCT | 35,3 | Productor | 54973,7 | Productor |
| 6894 | 165 x 00 x 24 | Abr. 1986 | Bombeo Mecánico | HCT | 35,2 | Productor | 69990,0 | Productor |
| 6896 | — | — | Bombeo Mecánico | HCT | — | *Abandonado | — | Abandonado |
| 6986 | 93 x 00 x 24 | Ago. 1987 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 56952,6 | Productor |
| 6993 | 42 x 01 x PU | Jun. 1987 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 7421,3 | SSD |
| 6996 | 28 x 00 x PU | Set. 1987 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 14300,0 | Productor |
| 7334 | 56 x 00 x PU | May. 1988 | Bombeo Mecánico | HCT | 35,7 | Productor | 17794,8 | SSD |
| 7617 | M O G O L L O N | | | | | | | |
| 7663 | 90 x 00 x PU | Abr. 1991 | Bombeo Mecánico | HCT | 33,9 | Productor | 18323,6 | SSD |
| 13405 | — | — | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 3100,0 | Productor |

YACIMIENTO BATANES SUR

| POZO | RPI/RPR | | METODO DE PRODUCCION | TIPO DE PETROLEO | GRAV. °API | CONDICION DE LOS POZOS PERFORADOS | PRODUCCION ACUMULADA A AGO. 1997 (Bls) | ESTADO ACTUAL |
|------|-------------------------------|------------------------|----------------------|------------------|------------|-----------------------------------|--|------------------|
| | PROD. | FECHA | | | | | | |
| 3621 | — | — | — | — | — | *Abandonado | — | Abandonado |
| 3695 | — | — | — | — | — | *Abandonado | — | Abandonado |
| 4947 | — | — | — | — | — | *Abandonado | — | Abandonado |
| 4975 | 101 x 01 x PU 07 x 01 x PU | May. 1965 May. 1994 | Bombeo Mecánico | HCT | 35,1 | Productor | 45443,9 | SSD |
| 6892 | 32 x 00 x 24 | Mar. 1986 | Bombeo Mecánico | HCT | 34,8 | Productor | 12063,5 | SSD |
| 6987 | 13 x 00 x PU | Jun. 1987 | Bombeo Mecánico | HCT | 34,8 | Productor | 2484,0 | SSD |
| 6994 | 25 x 00 x PU | Jul. 1986 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 29000,0 | SSD |
| 7202 | 34 x 01 x PU | Jun. 1987 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 27003,9 | SSD |
| 7203 | 150 x 00 x 24 | Jul. 1986 | Bombeo Mecánico | HCT | 35,0 | Productor | 78100,0 | Productor |
| 7273 | 126 x 00 x PU | Oct. 1987 | Bombeo Mecánico | HCT | 36,3 | Productor | 45800,0 | Productor |
| 7274 | — | — | — | — | — | *Abandonado | — | Abandonado |
| 7336 | 97 x 10 x PU | May. 1988 | Bombeo Mecánico | HCT | 32,9 | Productor | 32503,9 | Productor |
| 7337 | 00 x 00 x PU | Ago. 1988 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | — | Productor de gas |
| 7338 | 231 x 08 x 24 | May. 1988 | Surgente por tubos | HCT | 34,9 | Productor | 84400,0 | Productor |
| 7682 | 71 x 00 x PU | Mar. 1990 | Bombeo Mecánico | HCT | 33,8 | Productor | 31942,0 | Productor |
| 7683 | 56 x 00 x PU | Abr. 1990 | Bombeo Mecánico | HCT | — | Productor | 20091,1 | Productor |
| 7684 | — | — | — | — | --- | *Abandonado | --- | Abandonado |
| 7686 | 31 x 01 x PU | Ene. 1990 | Bombeo Mecánico | HCT | --- | Productor | 15609,2 | SSD |

*Pozo no completado

CUADRO N°15

RESERVAS DE LA FORMACION PARIÑAS INFERIOR

BLOQUE ALGARROBA

| SUB-BLOQUE | CONTORNO | AREA (Acre) | RELACION DE AREAS | INTERVALO (Pies) | FORMULA | VOLUMEN BRUTO (Acre-Pie) | RESERVAS "IN-SITU" (MMSTB) | PRODUCCION ACUMULADA A AGO. 97 (MBIs) |
|---------------|----------|----------------|----------------------|---------------------|-------------|-----------------------------|-------------------------------|---|
| ALG. NORTE I | a 0 | 81,1 | 0,93 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1568,1 | 3,69 | 11,1 |
| | a 20 | 75,7 | 0,97 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1496,6 | | |
| | a 40 | 73,9 | 0,91 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1418,1 | | |
| | a 60 | 67,8 | 0,84 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1249,5 | | |
| | a 80 | 57,1 | 0,81 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>1037,8</u> | | |
| | a 100 | 46,7 | | | | 6770,1 | | |
| ALG. NORTE II | a 0 | 111,3 | 0,97 | 20' | TRAPEZOIDAL | 2190,8 | 5,35 | 157,1 |
| | a 20 | 107,8 | 0,97 | 20' | TRAPEZOIDAL | 2123,6 | | |
| | a 40 | 104,6 | 0,96 | 20' | TRAPEZOIDAL | 2045,7 | | |
| | a 60 | 100 | 0,9 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1904,2 | | |
| | a 80 | 90,4 | 0,72 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>1554,1</u> | | |
| | a 100 | 65 | | | | 9818,4 | | |
| ALG.CENTRO I | a 0 | 86,7 | 0,92 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1665,8 | 3,67 | 148,2 |
| | a 20 | 79,9 | 0,97 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1571,6 | | |
| | a 40 | 77,3 | 0,92 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1483,8 | | |
| | a 60 | 71,1 | 0,74 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1239,0 | | |
| | a 80 | 52,8 | 0,5 | 20' | PIRAMIDAL | <u>776,9</u> | | |
| | a 100 | 26,4 | | | | 6737,1 | | |
| ALG.CENTRO II | a 0 | 51,7 | 0,93 | 20' | TRAPEZOIDAL | 998,6 | 1,23 | 8,1 |
| | a 20 | 48,2 | 0,92 | 20' | TRAPEZOIDAL | 925,9 | | |
| | a 40 | 44,4 | 0,93 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>859,3</u> | | |
| | a 60 | 41,5 | | | | 2783,8 | | |
| ALG. SUR I | a 0 | 108,9 | 0,95 | 20' | TRAPEZOIDAL | 2122,8 | 3,98 | --- |
| | a 20 | 103,3 | 0,94 | 20' | TRAPEZOIDAL | 2009,4 | | |
| | a 40 | 97,6 | 0,9 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1858,8 | | |
| | a 60 | 88,3 | 0,84 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1626,5 | | |
| | a 80 | 74,4 | 0,83 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>1366,9</u> | | |
| | a 100 | 62,3 | | | | 8984,4 | | |

BLOQUE CUESTA

| SUB-BLOQUE | CONTORNO | AREA (Acre) | RELACION DE AREAS | INTERVALO (Pies) | FORMULA | VOLUMEN BRUTO (Acre-Pie) | RESERVAS "IN-SITU" (MMSTB) | PRODUCCION ACUMULADA A AGO.97 (MBIs) |
|------------|----------|----------------|----------------------|---------------------|-------------|-----------------------------|-------------------------------|--|
| ELISA | a 0 | 52.2 | 0.94 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1011 | 1.2 | 1.9 |
| | a 20 | 48.9 | 0.92 | 20' | TRAPEZOIDAL | 940 | | |
| | a 40 | 45.1 | 0.80 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>814</u> | | |
| | a 60 | 36.3 | | | | 2765 | | |
| NELLY I | a 0 | 95.6 | 0.95 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1867 | 2.34 | --- |
| | a 20 | 91.1 | 0.95 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1775 | | |
| | a 40 | 86.4 | 0.95 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>1687</u> | | |
| | a 60 | 82.3 | | | | 5329 | | |
| NELLY II | a 0 | 51.1 | 0.81 | 20' | TRAPEZOIDAL | 923 | 1.04 | --- |
| | a 20 | 41.2 | 0.88 | 20' | TRAPEZOIDAL | 774 | | |
| | a 40 | 36.2 | 0.85 | 20' | TRAPEZOIDAL | 669 | | |
| | a 60 | 30.7 | | | | 2366 | | |
| MARLENY I | a 0 | 26.1 | 0.81 | 20' | TRAPEZOIDAL | 473 | 0.75 | --- |
| | a 20 | 21.2 | 0.80 | 20' | TRAPEZOIDAL | 382 | | |
| | a 40 | 17.0 | 0.76 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>299</u> | | |
| | a 60 | 12.9 | | | | 1154 | | |
| MARLENY II | a 0 | 83.9 | 0.93 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1618 | 2.88 | 3.3 |
| | a 20 | 77.9 | 0.91 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1486 | | |
| | a 40 | 70.7 | 0.87 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>1325</u> | | |
| | a 60 | 61.8 | | | | 4429 | | |
| CUESTA | a 0 | 394.4 | 0.99 | 20' | TRAPEZOIDAL | 7843 | 21.13 | 1735.3 |
| | a 20 | 389.9 | 0.94 | 20' | TRAPEZOIDAL | 7569 | | |
| | a 40 | 367.0 | 0.85 | 20' | TRAPEZOIDAL | 6800 | | |
| | a 60 | 313.0 | 0.51 | 20' | TRAPEZOIDAL | 4728 | | |
| | a 80 | 159.8 | 0.63 | 20' | TRAPEZOIDAL | 2603 | | |
| | a 100 | 100.5 | 0.66 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>1674</u> | | |
| | a 120 | 66.9 | | | | 31217 | | |

BLOQUE LEONES

| SUB-BLOQUE | CONTORNO | AREA (Acre) | RELACION DE AREAS | INTERVALO (Pies) | FORMULA | VOLUMEN BRUTO (Acre-Pie) | RESERVAS "IN-SITU" (MMSTB) | PRODUCCION ACUMULADA A AGO. 97' (MBIs) |
|------------|----------|----------------|----------------------|---------------------|-------------|-----------------------------|-------------------------------|--|
| MALINA | a 0 | 35.5 | 0.91 | 20' | TRAPEZOIDAL | 678 | 1.53 | 37,00 |
| | a 20 | 32.3 | 0.93 | 20' | TRAPEZOIDAL | 625 | | |
| | a 40 | 30.2 | 0.86 | 20' | TRAPEZOIDAL | 561 | | |
| | a 60 | 25.9 | 0.89 | 20' | TRAPEZOIDAL | 491 | | |
| | a 80 | 23.2 | 0.85 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>429</u> | | |
| | a 100 | 19.7 | | | | 2784 | | |
| "7616" | a 0 | 43.8 | 0.92 | 20' | TRAPEZOIDAL | 840 | 1.06 | 8,00 |
| | a 20 | 40.2 | 0.83 | 20' | TRAPEZOIDAL | 736 | | |
| | a 40 | 33.4 | 0.87 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>624</u> | | |
| | a 60 | 29.0 | | | | 2200 | | |

CUADRO N° 18

BLOQUE BATANES NORTE

| SUB-BLOQUE | CONTORNO | AREA (Acre) | RELACION DE AREAS | INTERVALO (Pies) | FORMULA | VOLUMEN BRUTO (Acre-Pie) | RESERVAS "IN-SITU" (MMSTB) | PRODUCCION ACUMULADA A AGO. 97' (MBIs) |
|--------------|----------|----------------|----------------------|---------------------|-------------|-----------------------------|-------------------------------|--|
| CHARITO I | a 0 | 195.1 | 0.93 | 20' | TRAPEZOIDAL | 3475.0 | 11.57 | 2378,30 |
| | a 20 | 181.0 | 0.92 | 20' | TRAPEZOIDAL | 3475.0 | | |
| | a 40 | 166.5 | 0.96 | 20' | TRAPEZOIDAL | 3261.0 | | |
| | a 60 | 159.6 | 0.77 | 20' | TRAPEZOIDAL | 2833.0 | | |
| | a 80 | 123.7 | 0.71 | 20' | TRAPEZOIDAL | 2111.0 | | |
| | a 100 | 87.4 | 0.20 | 20' | PIRAMIDAL | 961.5 | | |
| | a 120 | 17.6 | | | | 16402.5 | | |
| CHARITO II | a 0 | 96.0 | 0.98 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1902.0 | 5.67 | 356,2 |
| | a 20 | 94.2 | 0.94 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1829.0 | | |
| | a 40 | 88.7 | 0.95 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1730.0 | | |
| | a 60 | 84.3 | 0.84 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1552.0 | | |
| | a 80 | 70.9 | 0.48 | 20' | PIRAMIDAL | 1029.0 | | |
| | a 100 | 34.2 | | | | 8042.0 | | |
| CHARITO IIIB | a 0 | 59.6 | 0.94 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1159.0 | 3.36 | 207,1 |
| | a 20 | 56.3 | 0.98 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1113.0 | | |
| | a 40 | 55.0 | 0.83 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1008.0 | | |
| | a 60 | 45.8 | 0.82 | 20' | TRAPEZOIDAL | 832.0 | | |
| | a 80 | 37.4 | 0.73 | 20' | TRAPEZOIDAL | 649.0 | | |
| | a 100 | 27.5 | | | | 4761.0 | | |
| CHARITO IIIA | a 0 | 19.8 | 0.92 | 20' | TRAPEZOIDAL | 380.0 | 0.66 | |
| | a 20 | 18.2 | 0.75 | 20' | TRAPEZOIDAL | 319.0 | | |
| | a 40 | 13.7 | 0.69 | 20' | TRAPEZOIDAL | 232.0 | | |
| | a 60 | 9.5 | | | | 931.0 | | |
| CHARITO IVA | a 0 | 65.7 | 0.96 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1290.0 | 2.61 | |
| | a 20 | 63.3 | 0.95 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1237.0 | | |
| | a 40 | 60.4 | 0.93 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1167.0 | | |
| | a 60 | 56.3 | | | | 3694.0 | | |
| CHARITO IVB | a 0 | 41.1 | 0.90 | 20' | TRAPEZOIDAL | 782.0 | 1.51 | |
| | a 20 | 37.1 | 0.93 | 20' | TRAPEZOIDAL | 716.0 | | |
| | a 40 | 34.5 | 0.85 | 20' | TRAPEZOIDAL | 639.0 | | |
| | a 60 | 29.4 | | | | 2137.0 | | |

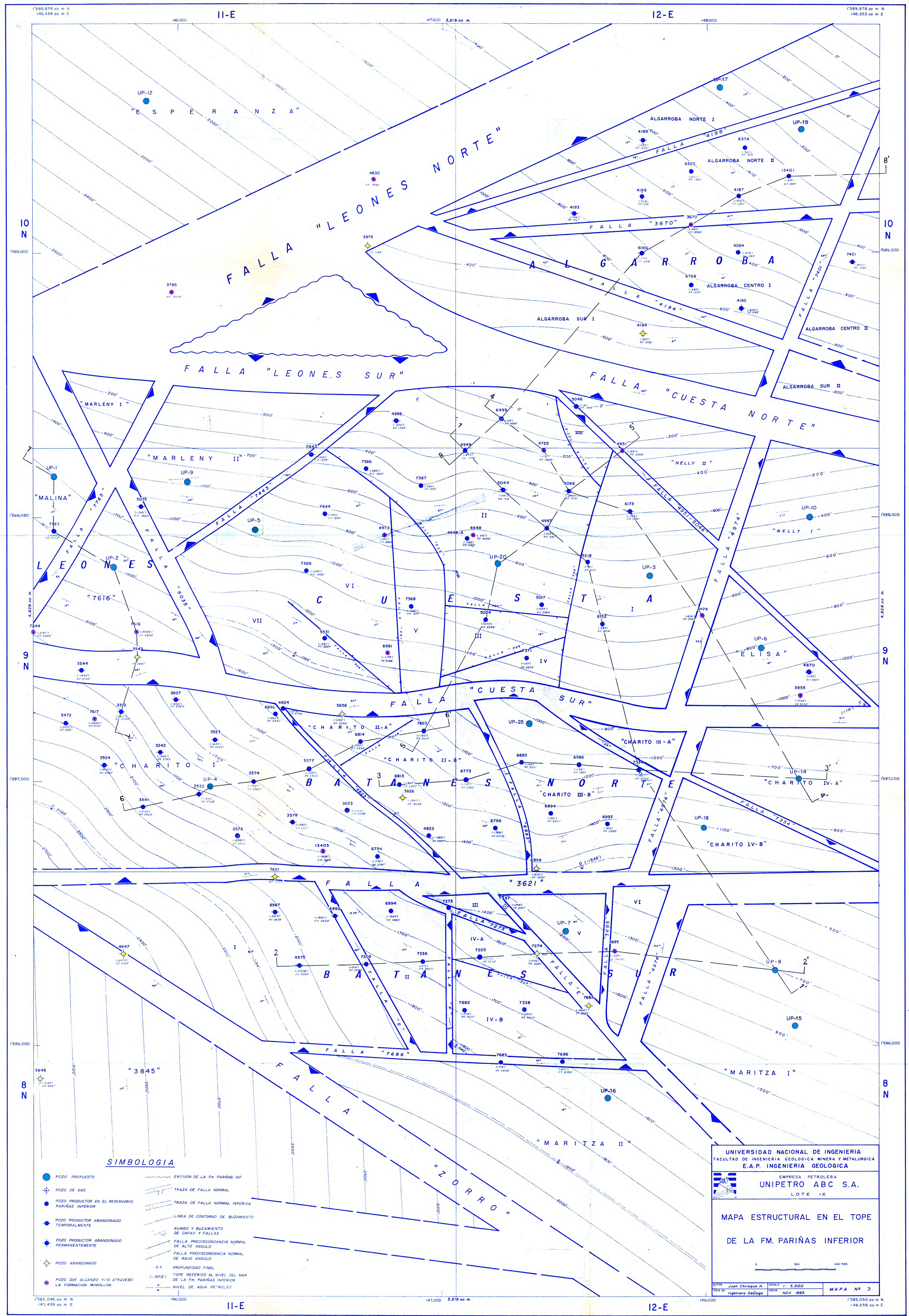
BLOQUE BATANES SUR

| SUB-BLOQUE | CONTORNO | AREA (Acre) | RELACION DE AREAS | INTERVALO (Pies) | FORMULA | VOLUMEN BRUTO (Acre-Pie) | RESERVAS "IN-SITU" (MMSTB) | PRODUCCION ACUMULADA A AGO. 97' (MBIs) |
|------------|----------|-------------|-------------------|------------------|-------------|--------------------------|----------------------------|--|
| MARITZA I | a 0 | 222.2 | 0.97 | 20' | TRAPEZOIDAL | 4380.0 | 8.91 | |
| | a 20 | 215.8 | 0.96 | 20' | TRAPEZOIDAL | 4226.0 | | |
| | a 40 | 206.8 | 0.95 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>4028.0</u> | | |
| | a 60 | 196.0 | | | | 12634.0 | | |
| MARITZA II | a 0 | 136.7 | 0.93 | 20' | TRAPEZOIDAL | 2634.0 | 5.18 | 35,7 |
| | a 20 | 126.7 | 0.93 | 20' | TRAPEZOIDAL | 2447.0 | | |
| | a 40 | 118.0 | 0.92 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>2272.0</u> | | |
| | a 60 | 109.2 | | | | 7353.0 | | |
| I | a 0 | 61,4 | 0,90 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1166,6 | 1.86 | 47,9 |
| | a 20 | 55,2 | 0,68 | 20' | TRAPEZOIDAL | 928,5 | | |
| | a 40 | 37,6 | 0,47 | 20' | PIRAMIDAL | <u>540,5</u> | | |
| | a 60 | 17,7 | | | | 2635,6 | | |
| II | a 0 | 50,2 | 0,97 | 20' | TRAPEZOIDAL | 987,8 | 1.75 | 100,6 |
| | a 20 | 48,5 | 0,91 | 20' | TRAPEZOIDAL | 928,5 | | |
| | a 40 | 44,3 | 0,35 | 20' | PIRAMIDAL | <u>571,7</u> | | |
| | a 60 | 15,3 | | | | 2488,0 | | |
| III | a 0 | 6,1 | 0,80 | 20' | TRAPEZOIDAL | 110,7 | 0.18 | 45,8 |
| | a 20 | 4,9 | 0,69 | 20' | TRAPEZOIDAL | 83,9 | | |
| | a 40 | 3,4 | 0,68 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>57,7</u> | | |
| | a 60 | 2,3 | | | | 252,3 | | |
| IV | a 0 | 63,7 | 0,97 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1257,6 | 2.42 | 194,4 |
| | a 20 | 62 | 0,94 | 20' | TRAPEZOIDAL | 1204,5 | | |
| | a 40 | 58,4 | 0,33 | 20' | PIRAMIDAL | 745,0 | | |
| | a 60 | 19,5 | 0,24 | 20' | PIRAMIDAL | <u>224,0</u> | | |
| | a 80 | 4,6 | | | | 3431,1 | | |
| V | a 0 | 33.7 | 0.95 | 20' | TRAPEZOIDAL | 659.0 | 1.26 | |
| | a 20 | 32.2 | 0.89 | 20' | TRAPEZOIDAL | 608.0 | | |
| | a 40 | 28.6 | 0.84 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>526.0</u> | | |
| | a 60 | 24.0 | | | | 1793.0 | | |
| VI | a 0 | 16.2 | 0.79 | 20' | TRAPEZOIDAL | 290.0 | 0.48 | |
| | a 20 | 12.8 | 0.76 | 20' | TRAPEZOIDAL | 225.0 | | |
| | a 40 | 9.7 | 0.73 | 20' | TRAPEZOIDAL | <u>168.0</u> | | |
| | a 60 | 7.1 | | | | 683.0 | | |

ANEXO I

MAPA Nro:

- 3 .-Estructura en el Tope de la Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:5000
- 4 .-Arena Neta del Horizonte "A" Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:10000
- 5 .-Arena Neta del Horizonte "B" Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:10000
- 6 .-Arena Neta del Horizonte "C" Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:10000
- 7 .-Arena Neta Petrolífera de la Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:5000
- 8 .-Isoespesores de la Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:10000
- 9 .-Estructura en el Tope de la Fm. Pariñas Inferior v/s Isoespesores;
ESC.1:10000
- 10.-Relación Arena -Lutita de la Fm. Pariñas Inferior; ESC. 1:10000
- 11.-Producción Acumulada de Petróleo (MBls) al primer año de la Fm.
Pariñas Inferior; SC. 1:10000
- 12.-Estructura en el Tope de la Fm. Pariñas Inferior v/s Producción
Acumulada de Petróleo (MBls) al primer año; ESC. 1:10000
- 13.-Producción Acumulada de Petróleo (MBls) de la Fm. Pariñas
Inferior a Agosto de 1997; ESC. 1:10000
- 14.-Relación Arena-Lutita de la Fm. Pariñas Inferior v/s Producción
Acumulada de Petróleo (MBls) a Octubre de 1995; SC. 1:10000
- 15.-Mapa de Información; ESC. 1:5000



SIMBOLOGIA

- POZO PROPUESTO
- POZO DE GAS
- POZO PRODUCTOR EN EL RESERVOIRIO PARÍÑAS INFERIOR
- POZO PRODUCTOR ABANDONADO TEMPORALMENTE
- POZO PRODUCTOR ABANDONADO PERMANENTEMENTE
- POZO ABANDONADO
- POZO QUE ALCANZO Y/O ATRAVESO LA FORMACION MOHOLLÓN
- EROSION DE LA Fm PARÍÑAS INF.
- TRAZA DE FALLA NORMAL
- TRAZA DE FALLA NORMAL INFERIOR
- LINEA DE CONTORNO DE BUZAMIENTO
- RUMBO Y BUZAMIENTO DE CAPAS Y FALLAS
- FALLA PREDISCORDANCIA NORMAL DE ALTO ANGULO
- FALLA PREDISCORDANCIA NORMAL DE BAJO ANGULO
- P.F. PROFUNDIDAD FINAL
- TOPE REFERIDO AL NIVEL DEL MAR DE LA Fm PARÍÑAS INFERIOR
- NIVEL DE AGUA PETROLEO

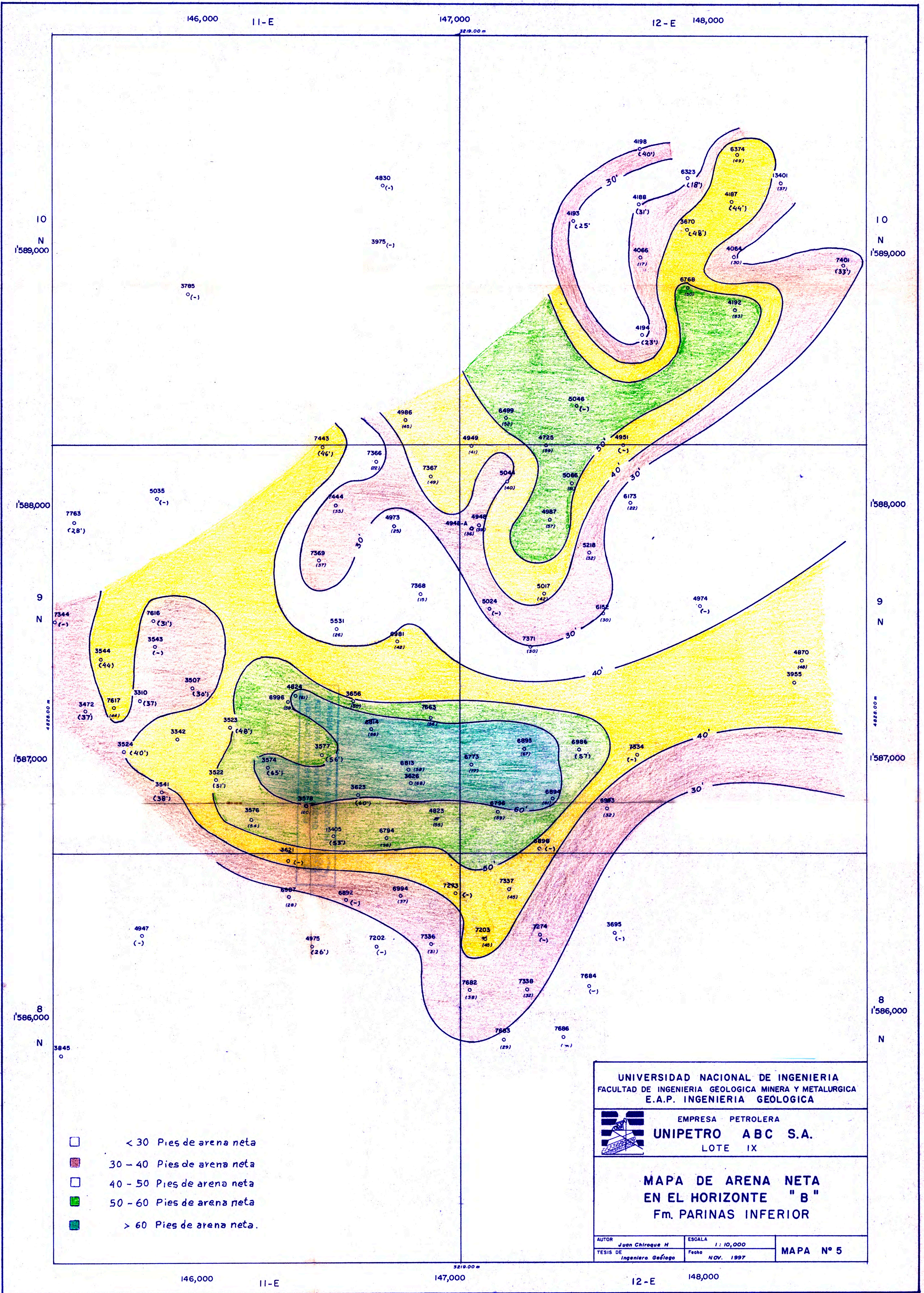
UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA
E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA

EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.
 LOTE IX

MAPA ESTRUCTURAL EN EL TOPE
DE LA FM. PARÍÑAS INFERIOR

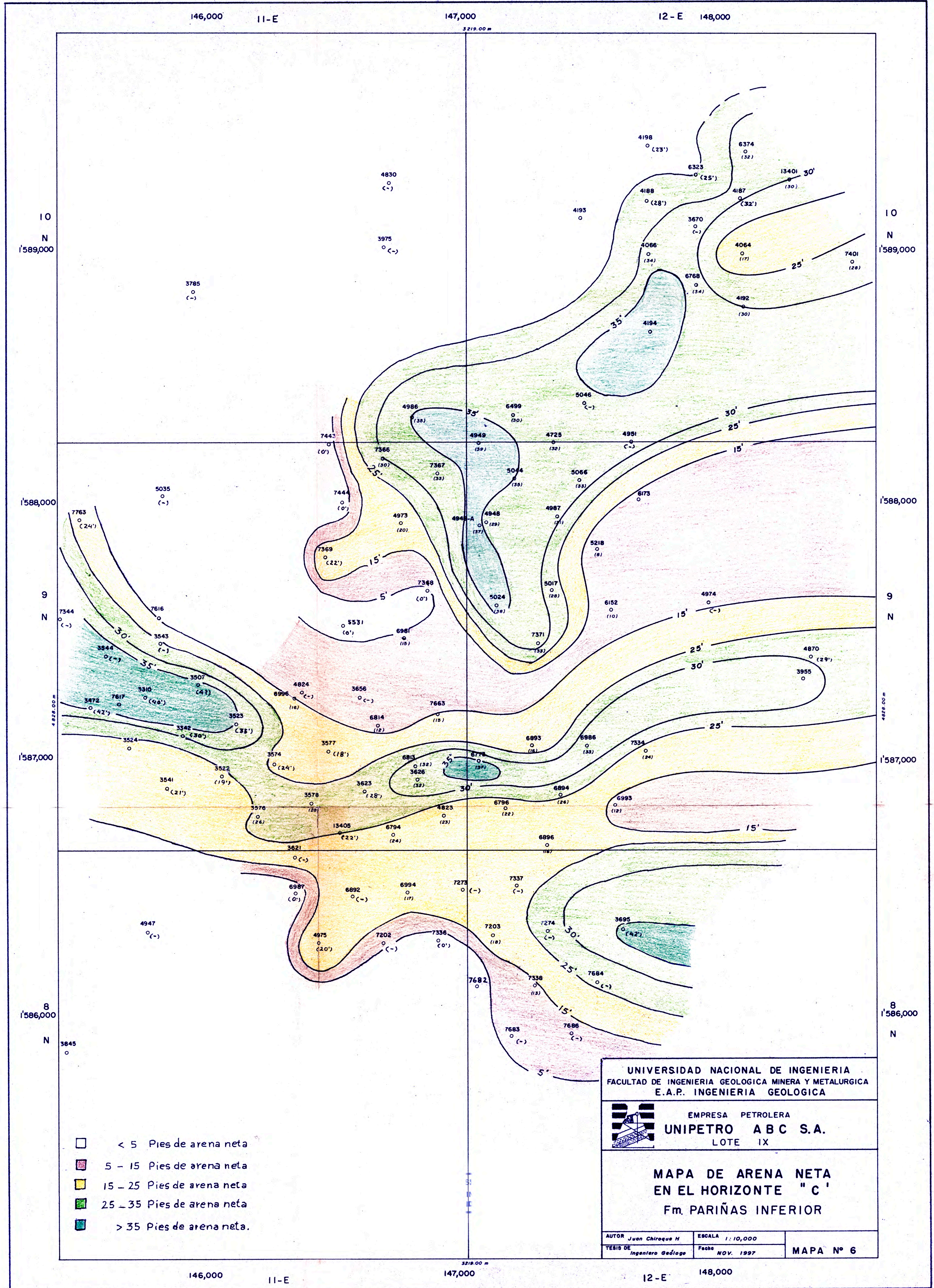
0 500 1000 METROS

| | | |
|-----------------------------|------------------|-----------|
| DISEÑADO: Juan Chirique M. | ESCALA: 1:5,000 | MAPA Nº 3 |
| REVISADO: Ingeniero Geólogo | FECHA: NOV. 1995 | |



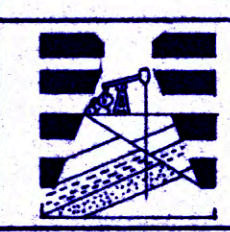
- < 30 Pies de arena neta
- 30 - 40 Pies de arena neta
- 40 - 50 Pies de arena neta
- 50 - 60 Pies de arena neta
- > 60 Pies de arena neta.

| | | |
|--|--|-----------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA | | |
| EMPRESA PETROLERA UNIPETRO ABC S.A. LOTE IX | | |
| MAPA DE ARENA NETA EN EL HORIZONTE "B" Fm. PARINAS INFERIOR | | |
| AUTOR Juan Chiroque H. TESIS DE Ingeniero Geólogo | ESCALA 1:10,000 Fecha NOV. 1997 | MAPA Nº 5 |



- < 5 Pies de arena neta
- 5 - 15 Pies de arena neta
- 15 - 25 Pies de arena neta
- 25 - 35 Pies de arena neta
- > 35 Pies de arena neta.

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA
 E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA



EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.
 LOTE IX

**MAPA DE ARENA NETA
 EN EL HORIZONTE "C"
 Fm. PARIÑAS INFERIOR**

| | |
|----------------------------|-----------------|
| AUTOR Juan Chiroque H | ESCALA 1:10,000 |
| TESIS DE Ingeniero Geologo | Fecha NOV. 1997 |

MAPA Nº 6

10 N
9 N
8 N

10 N
9 N
8 N



SIMBOLOGIA

- POZO PROPUESTO
- POZO DE GAS
- POZO PRODUCTOR EN EL RESERVORIO PARIÑAS INFERIOR
- POZO PRODUCTOR ABANDONADO TEMPORALMENTE
- POZO PRODUCTOR ABANDONADO PERMANENTEMENTE
- POZO ABANDONADO
- POZO QUE ALCANZO Y/O ATRAVESO LA FORMACION MOGOLLON
- LINEA DE CONTORNO
- - - LINEA DE CONTORNO INFERIDO
- (80) ESPESOR DE ARENA NETA PETROLIFERA

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA
E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA

EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.
LOTE IX

**MAPA DE ARENA NETA PETROLIFERA
DE LA FORMACION PARIÑAS INFERIOR**

ESCALA 1:5000

AUTOR: Juan Chiroque H. ESCALA: 1:5000
FECHA: NOV. 1995 MAPA N° 7

1585,046.00 m N 145,439.00 m E 146000 11-E 147000 3219.00 m. 12-E 148000 1585,050.00 m N 146,558.00 m E

145,000

147,000

148,000

11-E

12-E

3219.00 m.

LEYENDA

- < 200 PIES
- 200 - 250 PIES
- 250 - 300 PIES
- 300 - 350 PIES
- > 350 PIES

UP-12

UP-17

UP-19

10
N
1589,000

10
N
1589,000

1588,000

1588,000

9
N

9
N

1587,000

1587,000

8
N
1586,000

8
N
1586,000

146,000

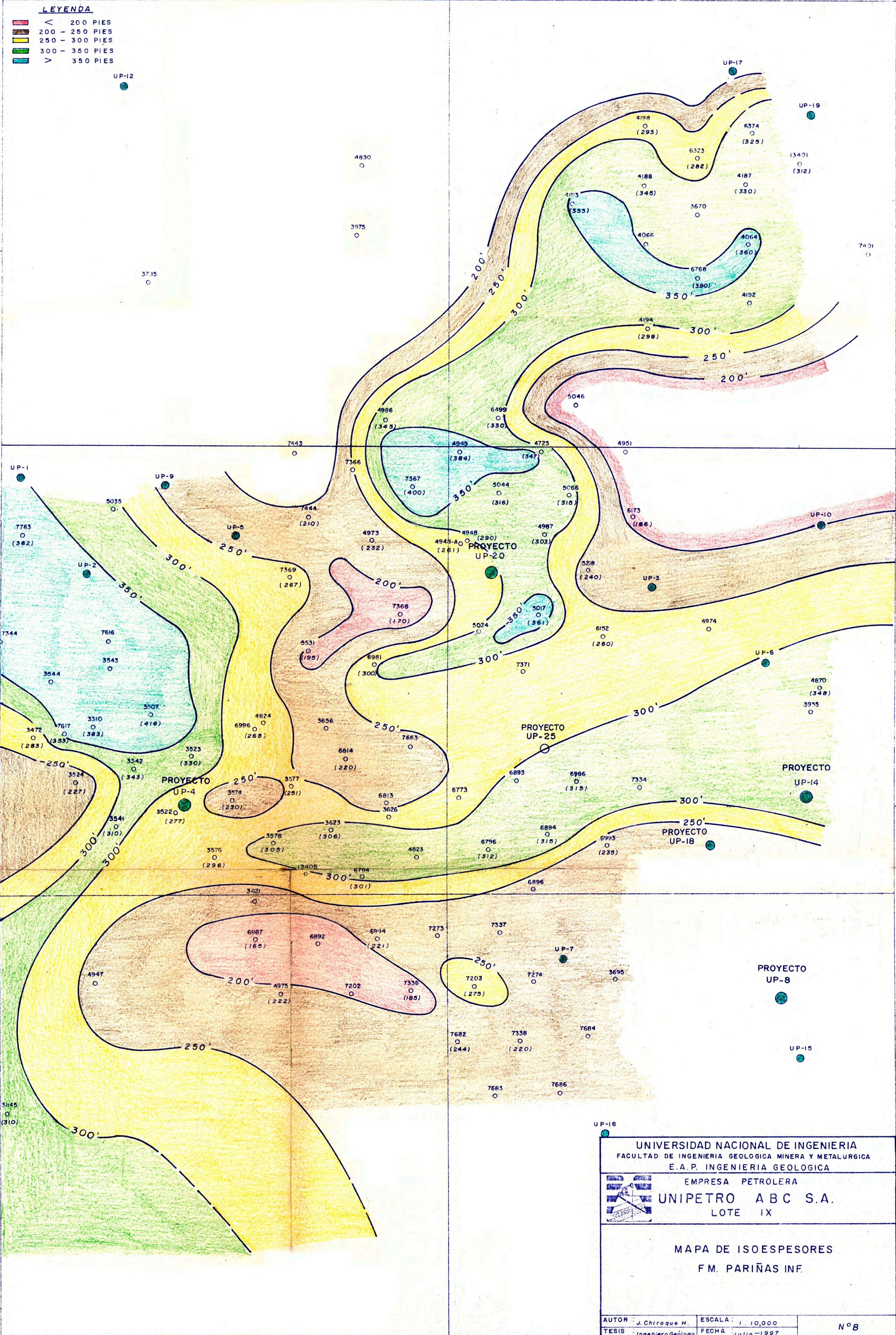
11-E

147,000

3219.00 m.

12-E

148,000



| | | |
|--|-------------------|-----|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA | | |
| EMPRESA PETROLERA UNIPETRO ABC S.A. LOTE IX | | |
| MAPA DE ISOESPESORES F.M. PARIÑAS INF. | | |
| AUTOR: J. Chiroque H. | ESCALA: 1:10,000 | N°8 |
| TESIS: Ingeniero Geólogo | FECHA: Julio-1997 | |

146000

11 E

147000

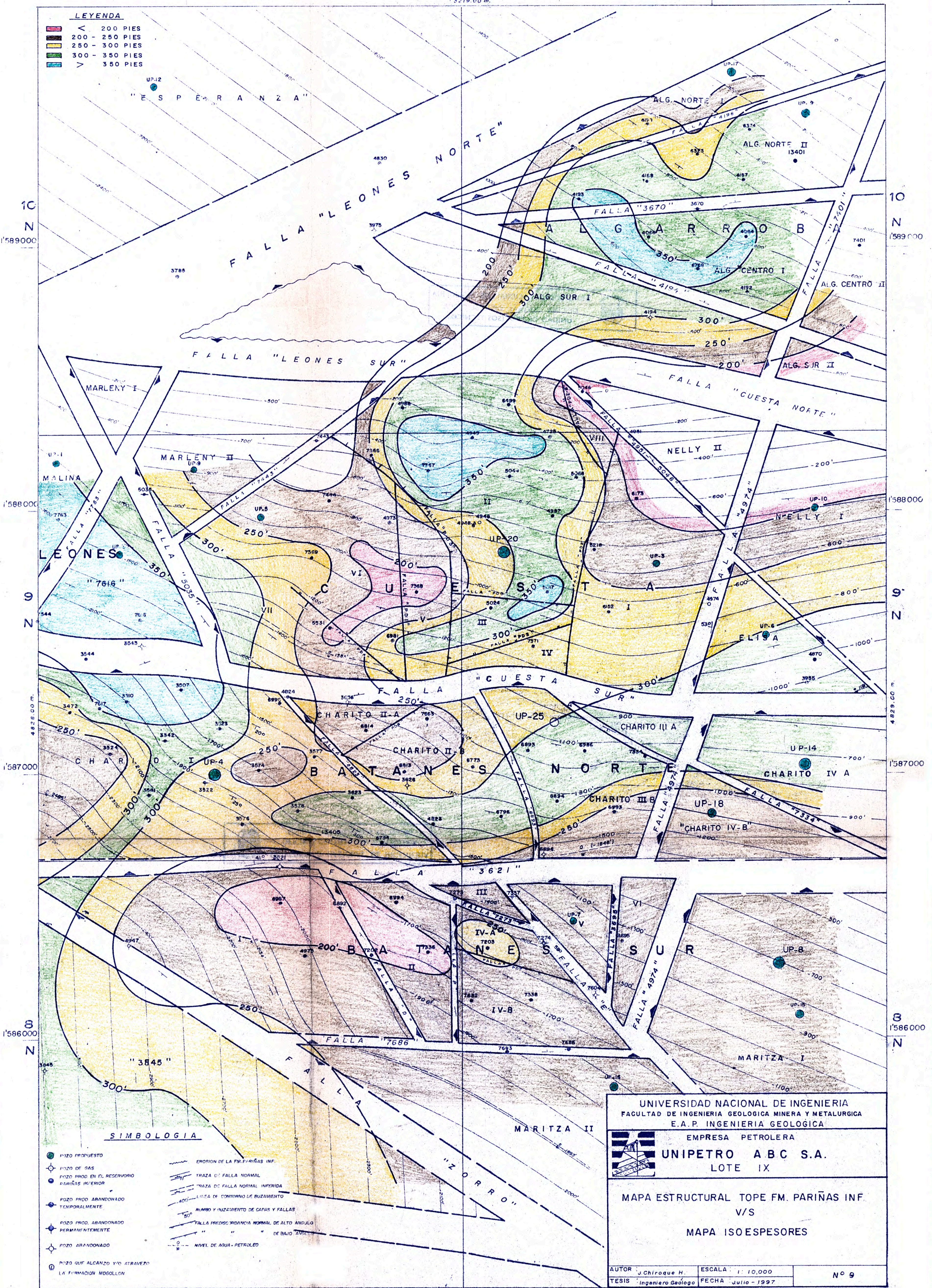
3219.00 m.

12 E

148000

LEYENDA

- < 200 PIES
- 200 - 250 PIES
- 250 - 300 PIES
- 300 - 350 PIES
- > 350 PIES



SIMBOLOGIA

- POZO PROPUESTO
- POZO PROD. EN EL RESERVOIRIO PARIÑAS INTERIOR
- POZO PROD. ABANDONADO TEMPORALMENTE
- POZO PROD. ABANDONADO PERMANENTEMENTE
- POZO ABANDONADO
- POZO QUE ALCANZO Y/O ATRAVEZO LA FORMACION MODOLLON
- EROSION DE LA FM. PARIÑAS INF.
- TRAZA DE FALLA NORMAL
- TRAZA DE FALLA NORMAL INFERIDA
- LINEA DE CONTINUIDAD DE BUZAMIENTO
- RUMBO Y INCLINACION DE CAPAS Y FALLAS
- FALLA PREDISPOSICION NORMAL DE ALTO ANGULO
- " " " DE BAJO ANGULO
- NIVEL DE AGUA - PETROLEO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA
E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA

EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.
LOTE IX

MAPA ESTRUCTURAL TOPE FM. PARIÑAS INF.
V/S
MAPA ISOESPESORES

| | | |
|--------------------------|---------------------|------|
| AUTOR: J. Chirique H. | ESCALA: 1:10,000 | N° 9 |
| TESIS: Ingeniero Geologo | FECHA: Julio - 1997 | |

146000

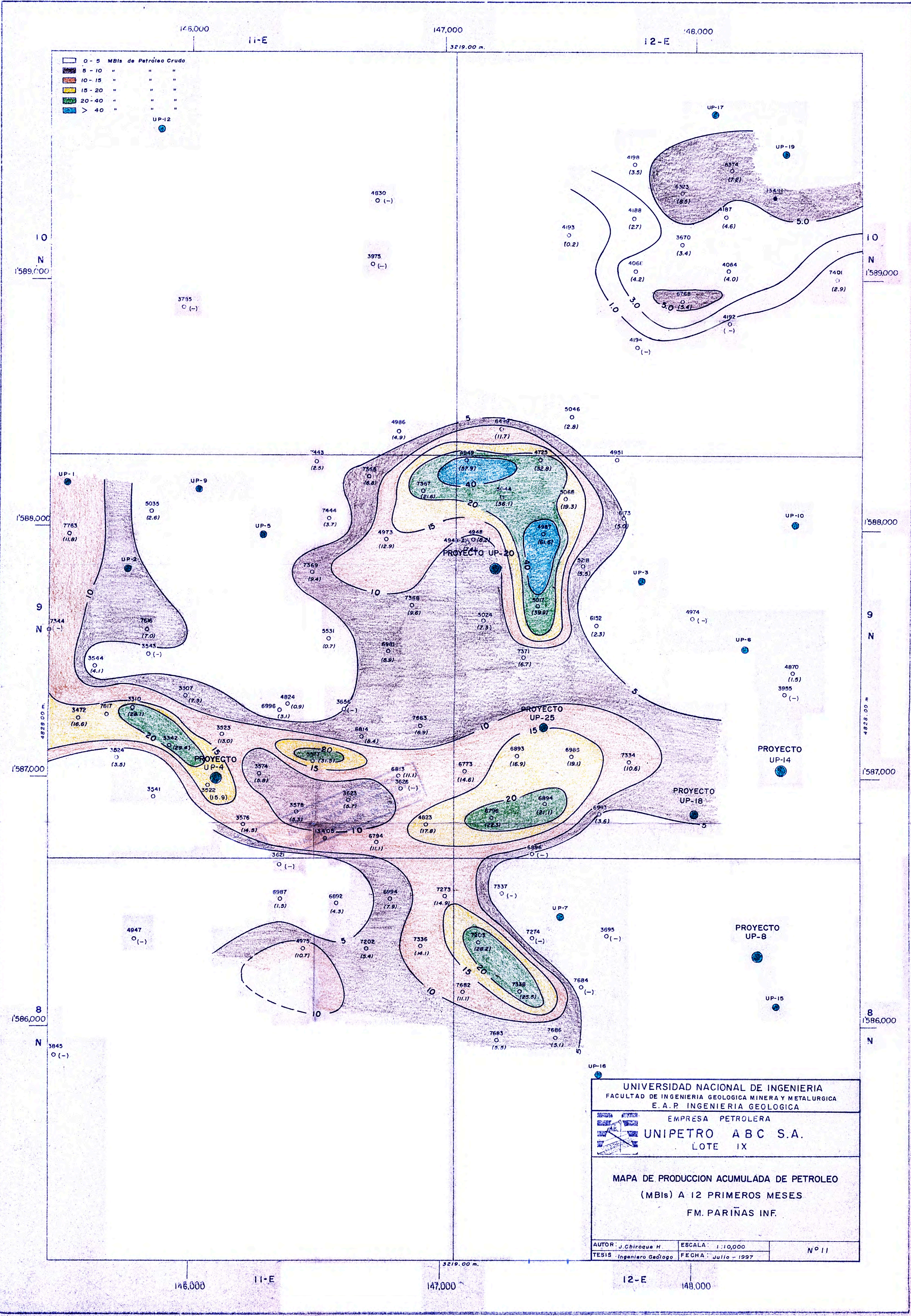
11 E

147000

3219.00 m.

12 E

148000



- 0 - 5 MBIs de Petróleo Crudo
- 5 - 10 " " " "
 - 10 - 15 " " " "
 - 15 - 20 " " " "
 - 20 - 40 " " " "
 - > 40 " " " "

| | | |
|--|---|-------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA E. A. P. INGENIERIA GEOLOGICA | | |
| EMPRESA PETROLERA UNIPETRO ABC S.A. LOTE IX | | |
| MAPA DE PRODUCCION ACUMULADA DE PETROLEO (MBIs) A 12 PRIMEROS MESES FM. PARÍÑAS INF. | | |
| AUTOR: J. Chiroqua H. TESIS: Ingeniero Geólogo | ESCALA: 1:10,000 FECHA: Julio - 1997 | N° 11 |

146000

11 E

147000

12 E

148000

3219.00 m.

10 N

1589000

10 N

1589000

1589000

1589000

9 N

9 N

1587000

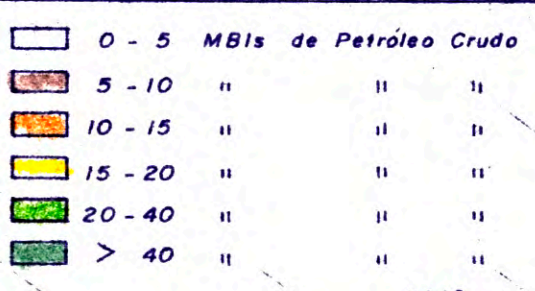
1587000

1586000

1586000

8 N

8 N



"ESPERANZA"

FALLA "LEONES NORTE"

FALLA "LEONES SUR"

ALG. NORTE I

ALG. NORTE II

ALG. CENTRO I

ALG. CENTRO II

ALG. SUR I

ALG. SUR II

FALLA "CUESTA NORTE"

MARLENY I

MARLENY II

"NELLY II"

"NELLY I"

ELISA

MALINA

LEONES

CHARITO

BATAÑES

NORTE

CHARITO

CHARITO

CHARITO II-A

CHARITO II-B

CHARITO III-A

CHARITO III-B

CHARITO IV-A

CHARITO IV-B

FALLA "3621"

FALLA "7223"

FALLA "3655"

FALLA "3655"

FALLA "3845"

FALLA "7686"

FALLA "3621"

FALLA "3621"

SIMBOLÓGIA

- POZO PROPUESTO
- POZO DE GAS
- POZO PROD. EN EL RESERVOIRIO PARIÑAS INFERIOR
- POZO PROD. ABANDONADO TEMPORALMENTE
- POZO PROD. ABANDONADO PERMANENTEMENTE
- POZO ABANDONADO
- POZO QUE ALCANZO Y/A TRAVESÓ LA FORMACION MOCOLLON
- EROSION DE LA FM PARIÑAS INF.
- TRAZA DE FALLA NORMAL
- TRAZA DE FALLA NORMAL INFERIDA
- LINEA DE CONTACTO DE RIZAMIENTO
- RUMBO Y RIZAMIENTO DE CAPAS Y FALLAS
- FALLA PREDICIONADA NORMAL DE ALTO ANGULO
- " " " " DE BAJO ANGULO
- NIVEL DE AGUA - PETROLEO

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA
 E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA

EMPRESA PETROLERA
UNIPETRO ABC S.A.
 LOTE IX

MAPA ESTRUCTURAL TOPE FM. PARIÑAS INF.
 v/s
 MAPA DE PRODUCCION ACUMULADA DE PETROLEO
 (MBIs) A 12 PRIMEROS MESES

| | | |
|--------------------------|-------------------|-------|
| AUTOR: J. Chiracue H. | ESCALA: 1:40,000 | Nº 12 |
| TESIS: Ingeniero Geólogo | FECHA: Julio-1997 | |

146000

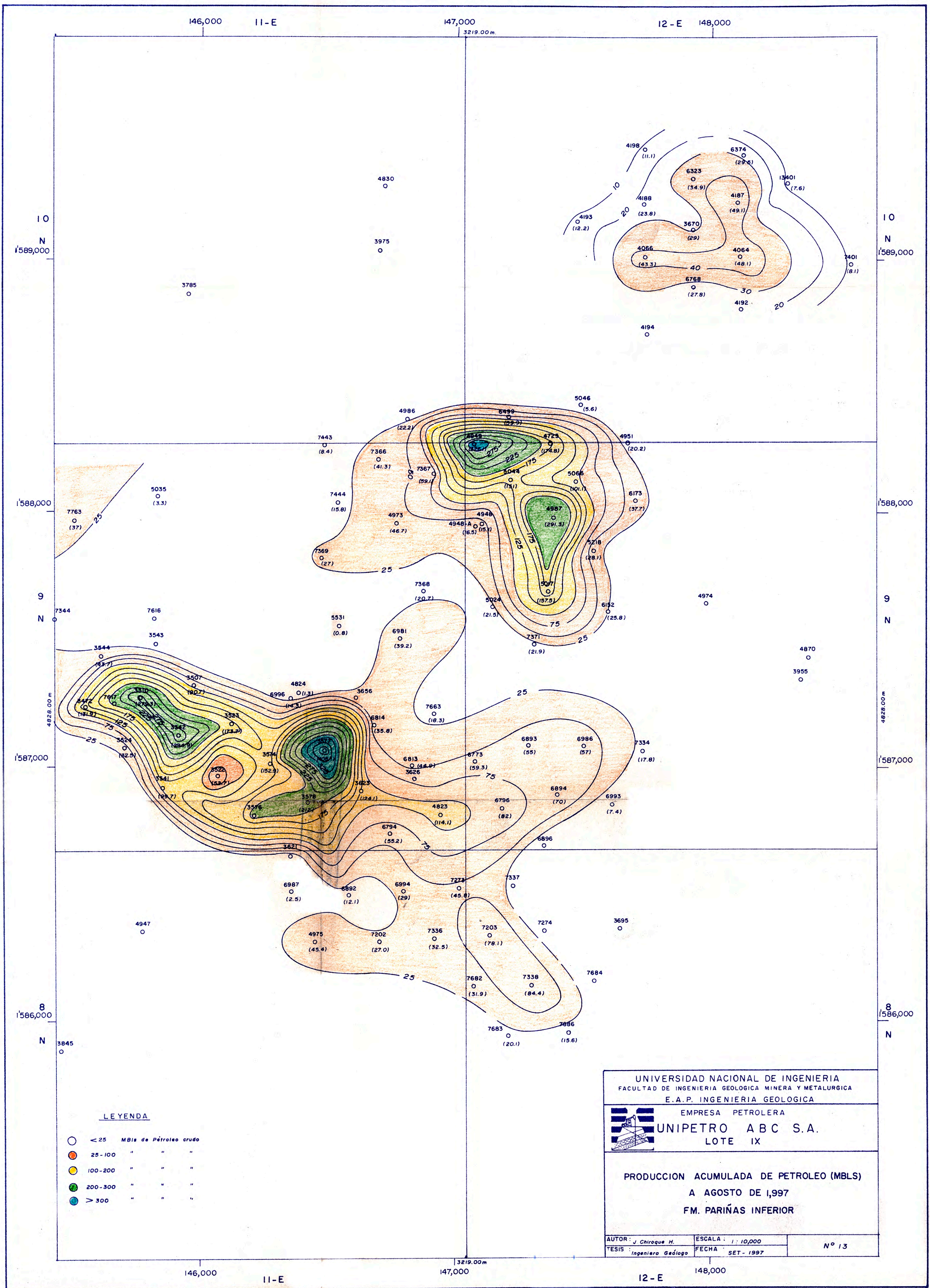
11 E

147000

12 E

148000

3219.00 m.



LEYENDA

- < 25 MBLs de Petróleo crudo
- 25 - 100 " " "
- 100 - 200 " " "
- 200 - 300 " " "
- > 300 " " "

| | | |
|--|-------------------------------------|-------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA | | |
| EMPRESA PETROLERA UNIPETRO ABC S.A. LOTE IX | | |
| PRODUCCION ACUMULADA DE PETROLEO (MBLS) A AGOSTO DE 1997 FM. PARIÑAS INFERIOR | | |
| AUTOR: J. Chiroque H. TESIS: Ingeniero Geólogo | ESCALA: 1:10,000 FECHA: SET-1997 | N° 13 |

146,000

11-E

147,000

3219.00 m.

12-E

148,000

- 100 MBls. de Petróleo Crudo
- 100 - 200 MBls. de Petróleo Crudo
- 200 - 300 MBls. de Petróleo Crudo
- > 300 MBls. de Petróleo Crudo

UP-12

UP-17

UP-19

4830

4198

6374

6323

4187

3975

4188

3670

3719

4193

4066

6768

7401

10
N
1589,000

10
N
1589,000

1585,000

UP-9

UP-5

UP-2

PROYECTO UP-20

UP-10

9
N
1587,000

9
N
1587,000

1587,000

PROYECTO UP-4

PROYECTO UP-25

PROYECTO UP-14

PROYECTO UP-18

4823.00 m.

4823.00 m.

1586,000

8
N
1586,000

8
N
1586,000

4947

1/2.0

6987

6892

6994

7273

7337

UP-7

3695

PROYECTO UP-8

UP-15

1/1.8

UP-16

| | | |
|---|-------------------|-------|
| UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA | | |
| FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA | | |
| E. A. P. INGENIERIA GEOLOGICA | | |
| EMPRESA PETROLERA | | |
| UNIPETRO ABC S.A. | | |
| LOTE IX | | |
| MAPA DE ARENA / LUTITA | | |
| FM PARIÑAS INFERIOR | | |
| V/S | | |
| PRODUCCION ACUMULADA DE | | |
| PETROLEO A OCT. 95 | | |
| AUTOR: J. Chiroque H. | ESCALA: 1:10,000 | N° 14 |
| TESIS: Ingeniero Geologo | FECHA: Julio-1997 | |

146,000

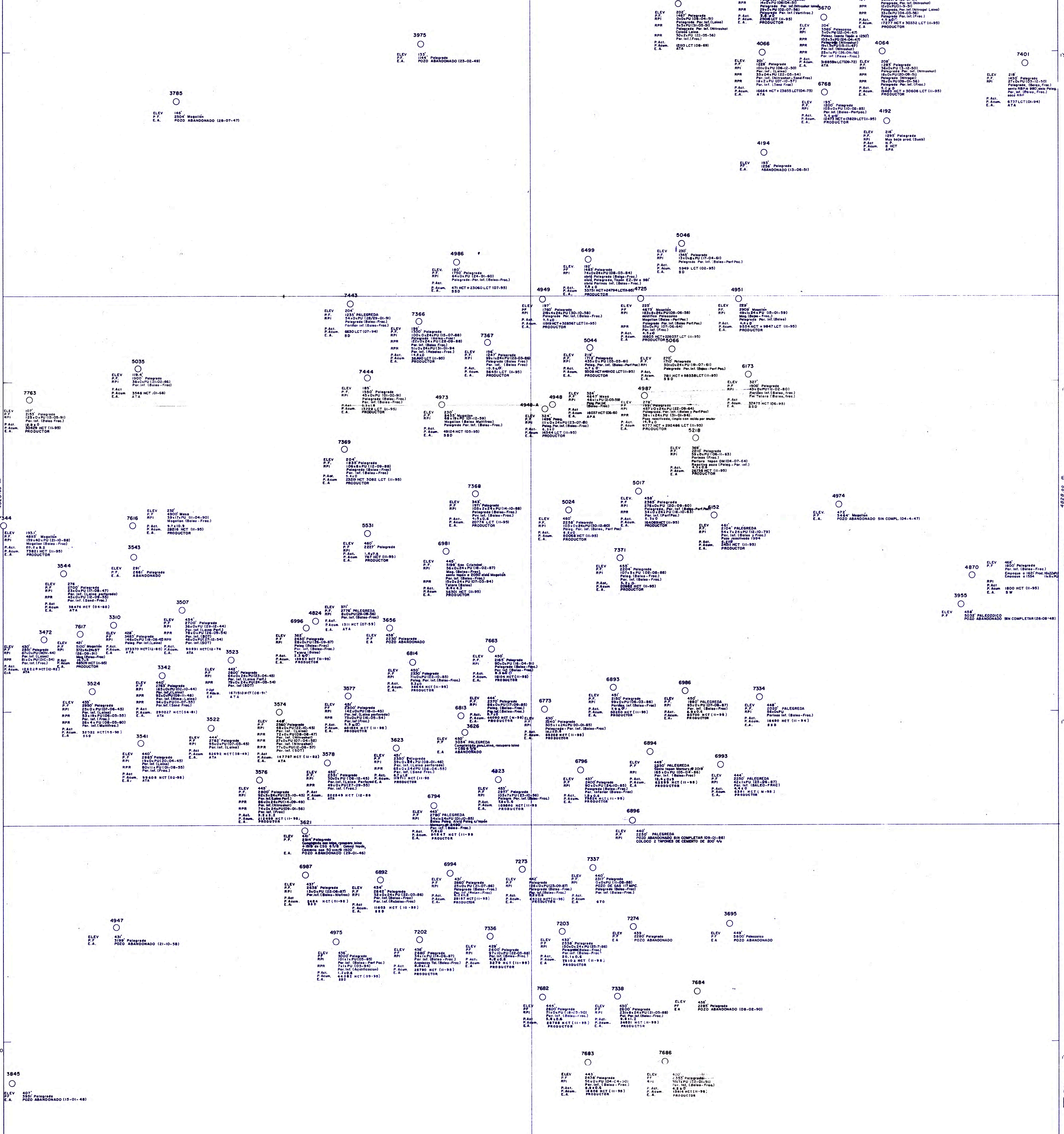
11-E

147,000

3219.00 m.

12-E

148,000



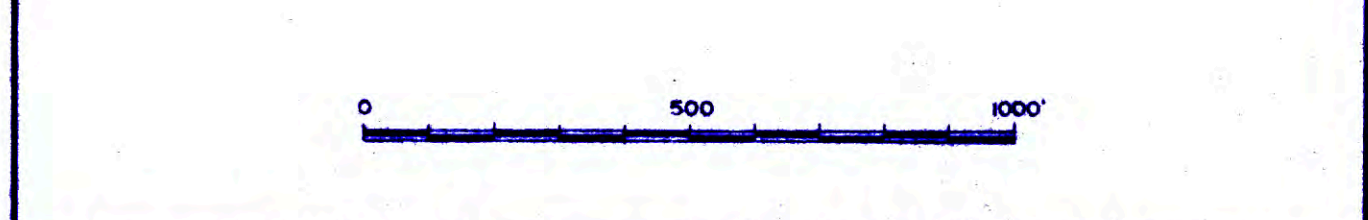
LEYENDA

- ELEV. = Elevación
- P.F. = Profundidad Final
- ATA = Pozo Abandonado Temporalmente
- APA = Pozo Abandonado Permanentemente
- SSD = Pozo Cerrado por Orden
- P.A. = Producción Actual
- E.A. = Estado Actual
- P.Acum. = Producción Acumulada
- RPI = Régimen de producción Inicial
- RPR = Régimen de producción por retroabajo

UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA
 FACULTAD DE INGENIERIA GEOLOGICA MINERA Y METALURGICA
 E.A.P. INGENIERIA GEOLOGICA

EMPRESA PETROLERA
 UNIPETRO ABC S.A.
 LOTE IX

MAPA DE INFORMACION



| | | | |
|----------|------------------|------------|-----------|
| AUTOR | Juan Chiriqua H. | ESCALA | 1:5,000 |
| FECHA DE | Ingeniero Gedago | FECHA | NOV. 1995 |
| | | MAPA N° 15 | |