

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA  
FACULTAD DE INGENIERIA DE PETROLEO**



**EVALUACION TECNICA ECONOMICA  
DESARROLLO ADICIONAL FM. PARIÑAS SUPERIOR  
YACIMIENTO MALACAS**

**TITULACION POR EXPERIENCIA PROFESIONAL  
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO DE PETROLEO**

**ELITANIO VICENTE DE LA ROSA ROJAS**

**PROMOCION 1995 – 0**

**LIMA – PERU**

**2005**

# CONTENIDO

## I ) INTRODUCCION

## II ) OBJETIVO

## III ) DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL RESERVORIO

### A. GEOLOGIA

### B. HISTORIA DE LA EXPLOTACIÓN

### C. INGENIERIA DE PETROLEO

#### i) Perforación y Completación

#### ii) Reacondicionamientos

#### iii) Trabajos de Estimulación

#### iv) Pruebas de Presión

#### v) Producción y Parámetros de Roca-Fluido

#### vi) Reservas

### D. ECONOMIA

#### i) Parámetros Económicos

#### ii) Rentabilidad

## IV ) DESARROLLO ADICIONAL

### A. Petróleo Original Insitu

### B. Áreas Prospectables de Desarrollo

### C. Inventario de Ubicaciones

### D. Economía

## V ) CONCLUSIONES

## VI ) RECOMENDACIONES

## VII ) ANEXOS

### TABLAS

### FIGURAS

## **I) INTRUDUCCION**

Con la finalidad de continuar con el desarrollo del reservorio Pariñas Superior en el yacimiento Malacas se realizó el estudio integral de Geología e Ingeniería, en dicha área.

Este estudio está enfocado básicamente en los resultados de la perforación de los cuatro últimos pozos, perforados por la Cía. SAPET en el yacimiento Malacas Lote VI.

En el presente trabajo se muestra los resultados obtenidos de todos los pozos perforados por la formación Pariñas Superior en el yacimiento Malacas y en forma separada, resultados y evaluación técnica-económica obtenidos en la perforación de los cuatro últimos pozos.

El desarrollo de los cuatro últimos pozos se realizó entre enero de 1999 y agosto del 2004 teniendo como único objetivo el reservorio Pariñas Superior.

La extensión del área en estudio es aproximadamente de 1290 acres, esta situada al sur del yacimiento Lobitos y al noroeste del yacimiento Cobra.

El acumulado de petróleo de todos los pozos perforados por el reservorio Pariñas Superior en el área de estudio a Diciembre del 2004 es de 1898.6 MBls. y de los cuatro últimos pozos es de 313.6 MBls. que nos daría un promedio por pozo de 78.4 MBls.

La información utilizada en el presente estudio fue proporcionada por la Cía. SAPET.

## **II) OBJETIVO**

El objetivo es la evaluación y análisis del comportamiento productivo primario del reservorio Pariñas Superior de los cuatro últimos pozos perforados, evaluación del potencial de hidrocarburos y factibilidad técnico-económica para continuar con el desarrollo del reservorio Pariñas Superior en el área.

### III ) DESCRIPCIÓN Y ANÁLISIS DEL RESERVORIO

#### A. GEOLOGÍA

##### A.1. UBICACIÓN

El Yacimiento Malacas se encuentra ubicado en el lote VI a 7 Kms. Al norte de la ciudad de Talara y abarca la milla cuadrada 12N-3E y los Km2 B2, A2, A3 el área aproximada es de 1290 acres, fig.1

##### A.2. ESTRATIGRAFIA

En el Yacimiento Malacas las formaciones existentes van desde la formación Palegreda hasta el reciente. La gran mayoría de los pozos perforados en esta área han atravesado las formaciones: Aluvial, Verdún, Talara, Terebrátula, Chacra, Pariñas y Palegreda, fig. 2.

A continuación describimos en forma breve la litología de la formación Pariñas Superior.

Edad: Eoceno Inferior

Zona Palinológica IX

Litología: Areniscas blancas de grano medio a grueso bien seleccionadas, intercaladas con conglomerados y estratos de lutitas gris verdosa.

Ambiente Depositional: Litoral (areniscas) y fluvial (conglomerados) con influencia marina.

Distribución Areal: Los sedimentos se encuentran distribuidos en forma moderadamente uniforme y su espesor varía de 400' a 480', fig. 3.

##### A.3. ESTRUCTURA

El bloque estructural de la formación Pariñas Superior que conforma el yacimiento Malacas esta limitado: Por el norte con la falla "546", al Sur con la falla "4564", al este sistema de fallas Bellavista, y al oeste con el lote Z-2B "Petrotech", fig. 4.

Los bloques principales se encuentran subdivididos por fallas menores, las cuales actúan en algunos casos como barreras de permeabilidad.

El control estructural de las fallas es el siguiente:

| FALLA      | SEPARACIÓN VERTICAL | BUZAMIENTO | POZOS DE CONTROL                 |
|------------|---------------------|------------|----------------------------------|
| BELLAVISTA | ± 1000'             | 45°        | 13252, 13264, J18,<br>13249, 623 |
| 546        | ± 460'              | 45°        | 2444,623,414,2133,618            |
| 4564       | ± 430'              | 50°        | 4543,3977,4564,5015              |

## B. HISTORIA DE LA EXPLOTACIÓN

### Desarrollo del campo

El Yacimiento Malacas inicia su etapa de explotación con la perforación del pozo exploratorio 3820 en enero de 1948 encontrando al reservorio Pariñas Superior a la profundidad de 7024' con un espesor de 275'.

Después de ser completado, con solo baleo probó una producción de 204x0xSTx1/4"x450x225/1475.

En los 10 años siguientes se continuo con la perforación de 9 pozos teniendo como único objetivo el reservorio Pariñas Superior (3912, 3921, 3957, J18, J19, 4543, 623, 618, 3977), estos pozos fueron perforados en la parte sur y este del yacimiento. El pozo 3820 resultó el mejor pozo con un acumulado de petróleo a Diciembre del 2004 de 415 MBls, y una producción actual de 7 x 1 x PU.

Los pozos J19 y 618 fueron abandonados sin completar por no encontrarse la fm. Pariñas Superior, consecuencia del sistema de fallas bellavista.

En 1972 se perforo el pozo 2444 en la parte norte del yacimiento con buenos resultados RPI 242x0xSFx1/4'.

En 1979 se perforo el pozo 6052 encontrando 100' de sección por fallamiento y en 1984 el pozo 6721 donde no se encontró la formación Pariñas por fallamiento ambos pozos fueron perforados en la parte oeste del yacimiento.

En octubre de 1997 después de haber llevado a cabo nuevas reinterpretaciones geológicas del reservorio Pariñas en el área de estudio se decidió continuar con el desarrollo del área perforando el pozo 13249 en la

parte noroeste del yacimiento Malacas con el cual se encontró la fm. Pariñas a la profundidad de 6770' encontrando un nuevo bloque en este yacimiento.

En octubre del 2000 se perforo el pozo 13254 al suroeste del pozo 13249 encontrado a la formación Pariñas Superior a 7170 pies.

En mayo del 2001 fue perforado el pozo 13261 al sur del pozo 13249 encontrando a la formación Pariñas Superior a 7050 pies.

En agosto del 2004 fue perforado el pozo 13237 al noroeste del pozo 13249 encontrando a la formación Pariñas Superior a 7150 pies. La información de topes y espesores de los pozos perforados en el área se muestran en la tabla N° 1

Los cuatro pozos perforados en el área por la Cía. SAPET resultaron productores y con rentabilidad positiva, como consecuencia de la reciente reinterpretación geológica que indican la existencia de estos bloques en vista de los resultados obtenidos y la confiabilidad de las interpretaciones es que se decide continuar con el desarrollo del área.

## C) INGENIERIA DE PETROLEO

### i) Perforación y Completación

En la perforación de los pozos se uso brocas de 12 ¼" para el hueco de superficie hasta  $\pm$  300 pies y brocas de 8 ½" para el resto del pozo hasta llegar a la profundidad final.

El tipo de lodo usado fue polímero cuyo peso varió desde 8.7 a 11.6 lbs/gal. En la completación se usó casing de 9 5/8" como forros de superficie y casing de 5 ½" como forros de producción.

El tiempo promedio para la perforación completación de los últimos pozos están en el rango de 28 a 32 días, por lo que se puede decir que el promedio es de 30 días/pozo.

La información de los pozos completados y sus correspondientes RPI's se presentan en la tabla N° 2 de igual modo los trabajos de reacondicionamiento en la formación pariñas superior y sus respectivos RPR's en la tabla N° 3

ii) Reacondicionamientos

En abril del 2000 se baleo el intervalo (7335'-7000') formación Pariñas Superior en el pozo 13264 obteniéndose un incremento en la producción de petróleo de 109 bopd.

En mayo del 2001 se fracturo el intervalo (7622'-7206') en el pozo 13254 estas arenas fueron abiertas el año 2000, incrementando su producción después del fracturamiento en 270 bopd.

En Marzo del 2004 se baleo el intervalo (6710'-6282') y fracturó (6424'-6282') la formación Pariñas Superior en el pozo 13252 obteniéndose producciones iniciales de 138 bopd pero debido a encontrarse en un bloque pequeño la producción declino rápidamente.

iii) Trabajos de Estimulación

En la tabla N° 4 se presenta los trabajos de estimulación realizados.

En todos los trabajos se uso petróleo como fluido fracturante, el espesor de cada etapa varía de 100 a 150 pies, los regímenes de inyección entre 22 y 28 barriles por minuto, las concentraciones variaron desde 1 a 5 lbs/gal. la arena usada fue malla 20/40.

Después de los trabajos los regímenes de producción fueron variables, resultando todos los pozos surgentes.

iv) Pruebas de Presión

En los cuatro últimos pozos perforados no se realizo ninguna prueba de presión, solo se tiene información de presiones registradas en los primeros pozos perforados en el área de estudio.

v) Producción y Parámetros de Roca - Fluido

A la fecha el acumulado total de la formación Pariñas Superior en el área en estudio es de 1,898.6 MBls y de los cuatro últimos pozos perforados es de 313.6 MBls.

La producción acumulada por pozo y el estado actual de explotación se muestran en la tabla N° 5.

Los resultados de las producciones iniciales se muestran en la tabla N° 2 donde se puede apreciar que el RPI más alto y a la vez el mayor acumulado se obtuvo en el pozo 3820 el cual fue el primer pozo perforado en el área. La reserva promedio por pozo se ha estimado en 130 MBIs. para la formación Pariñas Superior considerando a todos los pozos perforados por este objetivo en el área.

La fig. 5 muestra el comportamiento productivo del yacimiento el cual se inicia en Mayo de 1948 hasta Diciembre del 2004.

El mecanismo de desplazamiento que predomina en el reservorio Pariñas Superior es el de impulsión por gas disuelto. Este mecanismo estaría complementado por el de segregación gravitacional debido al buzamiento del estrato.

a) **Declinación**

Del análisis de producción de los cuatro últimos pozos perforados en el área en estudio se ha observado que inicialmente tiene una declinación constante que podría aproximarse a una exponencial (5.21%/mes) después de aproximadamente un año tiempo aproximado en el cual también deja de ser surgente cambia a una declinación exponencial más suave (1.00%/mes) esto también está influenciado por el cambio de método de producción (surgente a bombeo mecánico).

b) **Parámetros de Roca Fluido**

De la información de pruebas realizadas tanto de laboratorio como de registros se ha podido determinar lo siguiente.

b.1) Porosidad

La formación Pariñas Superior tiene una porosidad ínter granular promedio entre 12 y 16 %, con un promedio de 14 %.

b.2) Permeabilidad

La permeabilidad de Pariñas Superior se ha determinado a partir del análisis de cores de los primeros pozos perforados en el área de estudio. El rango de la permeabilidad absoluta varía entre 10 y 70 md para el reservorio Pariñas Superior.



b.3) Saturación de agua

La saturación de agua obtenida sobre la base de datos de pozos vecinos esta en el rango de 45 y 65 %.

b.4) Propiedades de los fluidos

Las propiedades termodinámicas usadas para los cálculos de petróleo insitu se han estimado mediante pruebas de laboratorio de petróleo y gas provenientes del reservorio Pariñas Superior en el yacimiento Malacas.

|                                      |              |
|--------------------------------------|--------------|
| Factor de Volumen de Formación (FVF) | 1.23 Bls/Stb |
| Presión de Burbuja (Pb)              | 2000 Psi     |
| Temperatura (T)                      | 150 °F       |
| API                                  | 35           |
| Razón de solubilidad (Rs)            | 450          |

vi) Reservas

Las reservas desarrolladas para el reservorio Pariñas Superior del total de pozos perforados en el área de estudio a diciembre del 2004 son de 446.5 MBls.

Los pozos en los cuales las reservas desarrolladas han sido menores a las estimadas son:

Pozos en los cuales el reservorio Pariñas Superior se encontró ausente por presencia del sistema de fallas bellavista son: 618, J19.

Pozos en los cuales se encontró una sección menor a 100' del reservorio Pariñas Superior por fallamiento fueron: 6052.

Pozos con poco aporte productivo por posible daño al reservorio son: 623, 3921.

Pozos con fuertes declinaciones, menor energía del reservorio por encontrarse en bloques pequeños 13264, 13252.

## D ECONOMIA

La evaluación económica se ha realizado considerando solo los cuatro últimos pozos perforados, esto debido a que de los resultados de estos dependía la continuación del desarrollo adicional del área.

### i) Parámetros Económicos:

Los parámetros económicos considerados son los siguientes:

- 1- Precio de Crudo 25 US\$/BL
- 2- Gasto Operativo 4 US\$/BL
- 3- Tasa Impositiva 30 %
- 4- Tasa de Descuento 15 %

Los pronósticos de producción fueron obtenidos sobre la base de la curva de declinación y un límite económico de 2.5 BOPD, los pronósticos de producción se muestran en la tabla N° 6.

Se estima una vida productiva de 11 años por término de contrato.

### ii) Rentabilidad

Los resultados del análisis económico son los siguientes:

|           |               |
|-----------|---------------|
| Inversión | 3281.80 MUS\$ |
| Reservas  | 643.60 MBls   |
| Van       | 454.81 MUS\$  |
| TIR       | 26.20 %       |

En la tabla N° 8 se muestran los resultados de la evaluación económica efectuada.

#### IV ) DESARROLLO ADICIONAL

##### A) Petróleo Original Insitu

Según las características petrofísicas (Tabla N° 9) y es base al mapa de arena neta petrolífera (Fig. 6) se determinó el petróleo original insitu del reservorio Pariñas Superior en los bloques A,B,C, D, E y F.

| Bloque | Volumen en acres-pie | Petróleo Insitu (MMBls.) |
|--------|----------------------|--------------------------|
| A      | 7,200                | 2.681                    |
| B      | 17,839               | 6.643                    |
| C      | 56,285               | 20.960                   |
| D      | 40,612               | 15.123                   |
| E      | 17,110               | 6.371                    |
| F      | 12,265               | 4.567                    |

La producción acumulada al 31 de diciembre del 2004 es de 1,898.6 MBls. del reservorio Pariñas Superior, se muestra en forma detallada en la tabla N° 5 la recuperación actual es de 3.4 % las reservas remanentes de los pozos perforados son del orden de 446.5 Mbls con el cual el factor de recuperación sería de 4.16 %

Este pobre factor de recuperación sería indicativo de la alta depletación asignada al bloque, o a error en los estimados como consecuencia de no haberse considerado todas las incertidumbres asociadas al bloque (continuidad, heterogeneidad, etc.)

##### B) Áreas Prospectables de Desarrollo

El reservorio Pariñas Superior tiene una extensión aproximada de 1290 acres en el yacimiento Malacas.

Los mayores desarrollos se dieron en los bloques D y E. Los bloques donde se puede tener un desarrollo adicional son A, B, C, D y F. Fig. 7.

De acuerdo a nuestros estimados, el acumulado de producción estaría en 3.4 % del petróleo en-sitio el cual es relativamente bajo por lo que se puede mencionar que aún es factible continuar con programas adicionales de desarrollo.

Es importante mencionar que a pesar de los bajos factores de recuperación estimados, y de los parámetros actuales relacionados con la economía (precios, costos operativos, inversiones, regalías) y tendencias declinatorias, se pueda continuar el desarrollo de las reservas probadas no desarrolladas y probables del bloque.

#### Bloque A

Tiene una extensión de 34 acres.

Bloque relativamente pequeño pero con suficiente espaciamiento para la perforación de un pozo con reservas probadas de 125 MBIs. Además con la perforación de esta ubicación se logrará obtener un mejor control geológico del bloque.

#### Bloque B

Ubicación al este del bloque A, tiene una extensión de 132 acres.

Se tiene una ubicación a perforarse con reservas probadas de 125 MBIs.

#### Bloque C

Ubicado al sur del bloque B, con extensión de 315 acres.

Presenta una ubicación al sur del bloque con reservas probadas 200 MBIs.

#### Bloque D

Ubicado al sur del bloque C, con una extensión de 211 acres.

Se tiene una ubicación a perforar en la parte sur-oeste del bloque con un estimado de reservas probables de 190 MBIs. La perforación de esta ubicación nos permitirá lograr obtener un mejor control geológico del bloque.

#### Bloque F

Ubicado al sur del bloque D, tiene una extensión de 62 acres.

Se tiene una ubicación probable en la parte central del bloque con reservas de 185 MBIs. La perforación de esta ubicación permitirá tener un mejor control del bloque.

De ejecutarse el desarrollo adicional perforando las 3 ubicaciones con reservas probadas, el factor de recuperación solo de los bloques A, B y C se incrementaría de 1.51 % a 4.11 %. y perforando las 3 ubicaciones con reservas probadas y 2 ubicaciones con reservas probables el factor de recuperación se incrementaría de 3.37 % a 5.63 %.

De lo expuesto anteriormente se presenta un resumen de las ubicaciones por la formación Pariñas Superior al 31 de diciembre del 2004.

C) Inventario de Ubicaciones

| Bloque | Número de Ubicaciones | Probadas (MBIs) | Probables (MBIs) | Total (MBIs) |
|--------|-----------------------|-----------------|------------------|--------------|
| A      | 1                     | 125             | -                | 125          |
| B      | 1                     | 125             | -                | 125          |
| C      | 1                     | 200             | -                | 200          |
| D      | 1                     | -               | 190              | 190          |
| F      | 1                     | -               | 185              | 185          |

Para el desarrollo adicional se ha considerado dos casos:

- i) Considerando la perforación de 3 pozos con reservas probadas desarrolladas 13238, 13272 y 13275.
- ii) Considerando el caso (i) adicionando la perforación de 2 pozos con reservas probables 132DD y 132FF.

D) Economía

Para la evaluación económica correspondiente al desarrollo adicional en ambos casos se ha considerado los siguientes parámetros:

- Precio de Crudo 25 US\$/BL
- Gasto Operativo 4 US\$/BL
- Tasa Impositiva 30 %
- Tasa de Descuento 15 %

Los pronósticos de producción se muestran en la tabla N° 7.

Los resultados son los siguientes:

Caso ( i )

|           |               |
|-----------|---------------|
| Inversión | 2102.00 MUS\$ |
| Reservas  | 450.00 MBIs.  |
| VAN       | 628.42 MUS\$  |
| TIR       | 33.60 %       |

Caso ( ii )

|           |               |
|-----------|---------------|
| Inversión | 3523.00 MUS\$ |
| Reservas  | 825.00 MBIs.  |
| VAN       | 1718.32 MUS\$ |
| TIR       | 47.90 %       |

## V) CONCLUSIONES

- 1- Con la información disponible, es factible obtener información volumétrica y el estado actual de explotación del reservorio materia de estudio y esta es como sigue:

| <b>BLOQUE</b> | <b>OOIP<br/>MSTB</b> | <b>Prod. acum. al (31.12.04)<br/>MSTB</b> | <b>FR (actual)<br/>(%)</b> |
|---------------|----------------------|---|----------------------------|
| A             | 2,681                | 0   | 0                          |
| B             | 6,643                | 128.9                                     | 1.9                        |
| C             | 20,960               | 328.8                                     | 1.6                        |
| D             | 15,123               | 890.9                                     | 5.9                        |
| E             | 6,371                | 550.0                                     | 8.6                        |
| F             | 4,567                | 0   | 0                          |

A excepción del bloque E se aprecia (por los bajos factores de recuperación), que aun no se ha logrado un pleno desarrollo del reservorio Pariñas Superior en el área, en consecuencia; es técnicamente factible proceder con programas adicionales de desarrollo.

- 2- A diciembre del 2004 se han perforado 17 pozos en el área de estudio, obteniéndose un factor de éxito de perforación (pozo productor de petróleo/pozo perforado) de 75 %, esto debido principalmente por acción del intenso fallamiento en el reservorio objetivo.
- 3- Como resultado de la evaluación integral (Ingeniería de petróleo-Geología-Economía), se ha determinado el programa de desarrollo adicional siguiente.

|                       | <b>Nº</b> | <b>RESERVAS<br/>MSTB</b> |
|-----------------------|-----------|--------------------------|
| Ubicaciones Probadas  | 3         | 450                      |
| Ubicaciones Probables | 2         | 375                      |
| Total                 | 5         | 825                      |

- 4- Se han evaluado y analizado dos esquemas de desarrollo adicional. Un resumen de dicho esquema reservas, inversiones, etc. Se presenta a continuación:

| <b>CASO</b> | <b>Perf.<br/>Pozos</b> | <b>Reservas<br/>MSTB</b> | <b>Inversión<br/>MUS\$</b> |
|-------------|------------------------|--------------------------|----------------------------|
| I           | 3                      | 450                      | 2,102                      |
| II          | 5                      | 825                      | 3,523                      |

- 5- Los resultados económicos de las opciones de desarrollo indican lo siguiente:

| <b>CASO</b> | <b>VAN(15%)<br/>MUS\$</b> | <b>TIR<br/>%</b> | <b>IVA</b> |
|-------------|---------------------------|------------------|------------|
| I           | 628.42                    | 33.6             | 0.30       |
| II          | 1718.32                   | 47.9             | 0.49       |

Por lo anterior se puede apreciar que el caso II económicamente es el mas atractivo, además desarrollara un volumen de reservas adicionales comparado con el otro caso.

- 6- El análisis de sensibilidad a la inversión, reservas y precio del crudo, nos indica que el caso II continua siendo rentable, aun en las condiciones siguientes:

| <b>Parámetro de Variación</b> | <b>Cantidad Base</b> | <b>Máximo incremento o<br/>Disminución Permisible</b> |                 |
|-------------------------------|----------------------|---|-----------------|
|                               |                      | <b>%</b>  | <b>Cantidad</b> |
| Inversión (MUS\$)             | 3,523                | + 70  | 6,000           |
| Reservas (MSTB)               | 825                  | - 41  | 485             |
| Precio de Crudo (US\$/BBL)    | 25                   | - 32  | 16.88           |



## **VI) RECOMENDACIONES**

- 1- Efectuar evaluaciones técnicas-económicas de seguimiento en forma periódica que permitan actualizar los resultados productivos y conseguir posibles desviaciones negativas del programa.
- 2- Durante el desarrollo del área en estudio, se debe incluir como un factor muy importante la actualización geológica del área, inmediatamente después de la perforación de los pozos a fin de disponer de información actualizada antes de continuar con el siguiente desarrollo, ello permitirá incrementar el factor de éxito de la perforación.
- 3- Utilizar pesos de lodo de perforación que no pasen de 11 ppg.
- 4- Tomar pruebas de presión de fondo para evaluar el nivel de energía del reservorio pariñas superior.
- 5- Utilizar crudo gelificado en los trabajos de estimulación con fracturamiento hidráulico.
- 6- Evaluar la posibilidad de ejecutar programas de mantenimiento de presión adecuado a fin de mejorar el factor de recuperación.

# **TABLAS**

**TABLA Nº 1**

**YACIMIENTO MALACAS - FORMACION PARIÑAS SUPERIOR  
TOPES Y ESPESORES ENCONTRADOS**

| ITEM | POZO  | ELEVACION<br>(pies) | PROFUNDIDAD<br>FINAL<br>(pies) | FECHA DE<br>COMPLETACION<br>o ABANDONO | TOPE<br>BNM<br>(pies) | ESPESOR<br>COMPLETADO<br>Hc<br>(pies) | ESPESOR<br>NETO<br>Hn<br>(pies) | Hn/Hc | Comentario                                |
|------|-------|---------------------|--------------------------------|--|-----------------------|---------------------------------------|---------------------------------|-------|---|
| 1    | 2444  | 74                  | 7,702                          | 9/10/1972                              | 6,740                 | 365                                   | 160                             | 0.44  |   |
| 2    | 623   | 98                  | 7,685                          | 29/06/1957                             | 6,854                 | 400                                   | 210                             | 0.53  |   |
| 3    | 618   | 80                  | 4,401                          | 12/01/1956                             |                       |                                       |                                 |       | Aban. sin completar x falla quedo colgado |
| 4    | 6721  | 100                 | 7,976                          | 26/07/1984                             |                       |                                       |                                 |       | Aban. sin completar x falla en tope       |
| 5    | 6052  | 116                 | 7,900                          | 19/12/1979                             | Fallado               | 100                                   | 65                              | 0.65  |   |
| 6    | J19   | 174                 | 7,503                          | 24/09/1951                             | Fallado               | -                                     | -                               |       | Aban. sin completar x falla en tope       |
| 7    | 3921  | 38                  | 8,125                          | 15/03/1949                             | 7,372                 | 470                                   | 210                             | 0.45  |   |
| 8    | J18   | 130                 | 7,460                          | 19/05/1951                             | Fallado               | 65                                    | 35                              | 0.54  |   |
| 9    | 3820  | 31                  | 7,706                          | 13/05/1948                             | 6,954                 | 275                                   | 130                             | 0.47  |   |
| 10   | 3912  | 25                  | 7,955                          | 20/12/1948                             | 7,285                 | 430                                   | 205                             | 0.48  |   |
| 11   | 3977  | 23                  | 7,458                          | 1/04/1951                              | 6,959                 | 420                                   | 205                             | 0.49  |   |
| 12   | 3957  | 28                  | 7,250                          | 3/06/1949                              | 6,662                 | 480                                   | 210                             | 0.44  |   |
| 13   | 4543  | 21                  | 7,453                          | 23/09/1953                             | 6,800                 | 480                                   | 210                             | 0.44  |   |
| 14   | 13249 | 142                 | 9,678                          | 20/01/1999                             | 6,630                 | 470                                   | 240                             | 0.51  |   |
| 15   | 13254 | 134                 | 7,810                          | 24/10/2000                             | 7,036                 | 460                                   | 240                             | 0.52  |   |
| 16   | 13261 | 182                 | 7,630                          | 16/05/2001                             | 6,868                 | 460                                   | 280                             | 0.61  |   |
| 17   | 13264 | 109                 | 10,316                         | 19/06/1999                             | 6,871                 | 400                                   | 130                             | 0.33  | Baleo-frac. Fm.Mog.                       |
| 18   | 13262 | 29                  | 9,954                          | 16/08/2001                             | 6,651                 | 480                                   | 260                             | 0.54  |   |
| 19   | 13252 | 29                  | 10,250                         | 26/07/2000                             | 6,251                 | 430                                   | 225                             | 0.52  | Baleo-frac. Fm.B.Salina                   |
| 20   | 13237 | 92                  | 7,700                          | 31/08/2004                             | 7,110                 | 440                                   | 230                             | 0.52  |   |

**TABLA Nº 2**

**INFORMACION DE PRODUCCIONES INICIALES : YACIMIENTO MALACAS - FORMACION PARIÑAS SUPERIOR**

| ITEM | POZO  | PETROLEO<br>(Bls) | AGUA<br>(Bls) | METODO | BEAN  | GOR<br>(Bls/PC) | PRESIONES<br>(Psi) | FECHA      | FORMACION    | COMENTARIO                |
|------|-------|-------------------|---------------|--------|-------|-----------------|--------------------|------------|--------------|---------------------------|
| 1    | 2444  | 242               | 0             | SF     | 1/4"  | NR              | 320                | 31/10/1972 | Pariñas      | Baleo y Frac.             |
| 2    | 623   | 227               | 0             | ST     | 1/4"  | 620             | 250/1400           | 9/07/1959  | Pariñas      | Baleo y Frac.             |
| 3    | 618   | 0                 | 0             |        |       |                 |                    |            |              | Abandonado sin Completar  |
| 4    | 6721  | 0                 | 0             |        |       |                 |                    |            |              | Abandonado sin Completar  |
| 5    | 6052  | 41                | 0             | PU     |       |                 |                    | 9/04/1980  | Terebratula  | No prod. Par.x prob.Meca. |
| 6    | J19   | 0                 | 0             |        |       |                 |                    |            |              | Abandonado sin Completar  |
| 7    | 3921  | 38                | 0             | PU     |       |                 |                    | 19/05/1949 | Pariñas      | Baleo                     |
| 8    | J18   | 23                | 0             | PU     |       |                 |                    | 15/07/1951 | Pariñas      | Baleo                     |
| 9    | 3820  | 204               | 0             | ST     | 1/4"  | 451             | 225/1475           | 4/06/1948  | Pariñas      | Baleo                     |
| 10   | 3912  | 203               | 0             | ST     | 1/4"  | 342             | 296/1514           | 8/01/1949  | Pariñas      | Baleo                     |
| 11   | 3977  | 132               | 0             | ST     | 3/16" | 458             | 300/1600           | 6/04/1951  | Pariñas      | Baleo                     |
| 12   | 3957  | 267               | 0             | ST     | 1/4"  | 441             | 384/354            | 22/06/1949 | Pariñas      | Baleo                     |
| 13   | 4543  | 47                | 0             | PU     |       | 740             |                    | 17/01/1954 | Pariñas      | Baleo                     |
| 14   | 13249 | 231               | 0             | ST     | 1/4"  | NR              | 458/1398           | 28/01/1999 | Pariñas      | Baleo                     |
| 15   | 13254 | 81                | 0             | SF     | 1/4"  | NR              | -/1398             | 04/00/00   | Pariñas      | Baleo                     |
| 16   | 13261 | 216               | 0             | SF     | 1/4"  | NR              | -/140              | 25/05/2001 | Pariñas      | Baleo                     |
| 17   | 13264 | 104               | 0             | SF     | 1/4"  | NR              | -/136              | 29/06/1999 | Mogollón     | Baleo y Frac.             |
| 18   | 13262 | 147               | 0             | SF     | 1/4"  | NR              | 145/1233           | 26/08/2001 | Basal Salina | Baleo y Frac.             |
| 19   | 13252 | 525               | 0             | ST     | 1/4"  | NR              | 1218/1421          | 30/07/2000 | Basal Salina | Baleo                     |
| 20   | 13237 | 252               | 0             | ST     | 3/8"  | NR              | 590/110            | 7/09/2004  | Pariñas      | Baleo y Frac.             |

**TABLA Nº 3**

**REACONDICIONAMIENTOS REALIZADOS : YACIMIENTO MALACAS - FORMACION PARIÑAS SUPERIOR**

| ITEM | POZO  | TRABAJO    | FECHA      | FORMACION | INTERVALO   | RPR  |           |            | PRODUCCION ANTES |              |               |
|------|-------|------------|------------|-----------|-------------|------|-----------|------------|------------------|--------------|---------------|
|      |       |            |            |           |             | BOPD | FORMACION | FECHA      | BOPD             | FORMACION    | INTERVALO     |
| 1    | 2444  | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 2    | 623   | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 3    | 618   | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 4    | 6721  | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 5    | 6052  | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 6    | J19   | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 7    | 3921  | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 8    | J18   | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 9    | 3820  | Frac.      | 11/02/1956 | Pariñas   | 7255'-7024' | 49   | Pariñas   | 5/03/1956  | 18               | Pariñas      | 7255' - 7024' |
| 10   | 3912  | Perfpac    | 13/06/1962 | Pariñas   | 7740'-7310' | 108  | Pariñas   | 28/06/1962 | 40               | Pariñas      | 7740' - 7310' |
| 11   | 3977  | Frac.      | 10/06/1954 | Pariñas   | 7398'-6982' | 54   | Pariñas   | 25/07/1954 | 35               | Pariñas      | 7398' - 6982' |
| 12   | 3957  | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 13   | 4543  | Frac.      | 30/04/1958 | Pariñas   | 7360'-6820' | 145  | Pariñas   | 12/05/1958 | 11               | Pariñas      | 7360' - 6820' |
| 14   | 13249 | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 15   | 13254 | Perfpac    | 20/04/2001 | Pariñas   | 7559'-7206' | 293  | Pariñas   | 24/05/2001 | 22               | Pariñas      | 7559' - 7206' |
| 16   | 13261 | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 17   | 13264 | Baleo      | 24/04/2000 | Pariñas   | 7335'-7000' | 109  | Pariñas   | 29/05/2000 | 26               | Mogollón     | 8804' - 8740' |
| 18   | 13262 | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |
| 19   | 13252 | Baleo-Frac | 5/03/2004  | Pariñas   | 6710'-6282' | 138  | Pariñas   | 22/03/2004 | 22               | Basal salina | 9781'-9634'   |
| 20   | 13237 | No         |            |           |             |      |           |            |                  |              |               |

**TABLA Nº 4**

**INFORMACION DE TRABAJOS DE ESTIMULACION  
YACIMIENTO MALACAS - FORMACION PARIÑAS SUPERIOR**

| ITEM | POZO  | FECHA TRATAMIENTO | FORMACION ESTIMULADA | INTERVALO-TRATADO |      | ETAPA | PUNTO MEDIO | TIPO TRATAMIENTO | FLUIDO UTILIZADO |              | SACOS ARENA | CAUDAL TRATAMIENTO | PRESIONES |             |       |        |          |
|------|-------|-------------------|----------------------|-------------------|------|-------|-------------|------------------|------------------|--------------|-------------|--------------------|-----------|-------------|-------|--------|----------|
|      |       |                   |                      | TOPE              | BASE |       |             |                  | TIPO             | VOLUMEN      |             |                    | RUPTURA   | INYECCION   | FINAL | PARADA | PROMEDIO |
| 1    | 2444  | 25/10/1972        | Pariñas              | 6817              | 7160 | 1     | 6989        | Frac.            | Crudo            | 00+369+106=5 | 167         | 20                 | 3850      | 4700 - 3900 | 2450  | 2200   | 4200     |
| 2    | 623   | 28/06/1957        | Pariñas              | 6952              | 7310 | 1     | 7131        | Frac.            | Crudo            | 300          | 189         | 7.9                | NR        | NR          | NR    | NR     | NR       |
|      |       | 3/08/1957         | Pariñas              | 6952              | 7310 | 1     | 7131        | Re-frac.         | Crudo            | 600          | 378         | 10                 | 3500      | 4700 - 4600 | 4250  | 3600   | NR       |
| 3    | 618   | No                |                      |                   |      |       |             |                  |                  |              |             |                    |           |             |       |        |          |
| 4    | 6721  | No                |                      |                   |      |       |             |                  |                  |              |             |                    |           |             |       |        |          |
| 5    | 6052  | 15/01/1980        | Pariñas              | 7502              | 7653 | 1     | 7577        | Frac.            | Crudo            | 120+468+162  | 300         | 30                 | 5200      | 6000 - 5600 | 5000  | 3600   | 5700     |
| 6    | J19   | No                |                      |                   |      |       |             |                  |                  |              |             |                    |           |             |       |        |          |
| 7    | 3921  | No                |                      |                   |      |       |             |                  |                  |              |             |                    |           |             |       |        |          |
| 8    | J18   | 3/07/1954         | Pariñas              | 6925              | 6990 | 1     | 6958        | Frac.            | Crudo            | 200          | 84          | 7.3                | 1900      | 2750 - 2000 | 2700  | 2500   | NR       |
| 9    | 3820  | 11/02/1956        | Pariñas              | 7024              | 7255 | 1     | 7140        | Frac.            | Crudo            | 70+200+320   | 126         | 13.3               | 2050      | 2400-1500   | 1975  | 1500   | NR       |
| 10   | 3912  | 13/06/1962        | Pariñas              | 7310              | 7740 | 1     | 7525        | Perfpac          | Crudo            | 40+750+180   | 315         | 13.7               | 1600      | 4150 - 2000 | 2950  | 2350   | NR       |
| 11   | 3977  | 10/06/1954        | Pariñas              | 6982              | 7398 | 1     | 7190        | Frac.            | Crudo            | 300          | 126         | 7.6                | 2500      | 2250 - 2800 | 2700  | 2400   | NR       |
| 12   | 3957  | No                |                      |                   |      |       |             |                  |                  |              |             |                    |           |             |       |        |          |
| 13   | 4543  | 30/04/1958        | Pariñas              | 6820              | 7360 | 1     | 7090        | Perfpac          | Crudo            | 40+415+220   | 252         | 12.2               | 3100      | 4050 - 3200 | 3200  | 2200   | NR       |
| 14   | 13249 | No                |                      |                   |      |       |             |                  |                  |              |             |                    |           |             |       |        |          |
| 15   | 13254 | 20/04/2001        | Pariñas              | 7206              | 7559 | 1     | 7383        | Perfpac          | Crudo            | 360+774+167  | 843         | 22                 | 2650      | 2800 - 2250 | 3000  | 2500   | 2600     |
| 16   | 13261 | No                |                      |                   |      |       |             |                  |                  |              |             |                    |           |             |       |        |          |
| 17   | 13264 | No                |                      |                   |      |       |             |                  |                  |              |             |                    |           |             |       |        |          |
| 18   | 13262 |                   |                      |                   |      |       |             |                  |                  |              |             |                    |           |             |       |        |          |
| 19   | 13252 | 13/03/2004        | Pariñas              | 6282              | 6710 | 1     | 6496        | Frac.            | Crudo            | 120+442+145  | 340         | 26                 | 2460      | 3520 - 3010 | 3750  | 2980   | 3360     |
| 20   | 13237 | 31/08/2004        | Pariñas              | 7112              | 7346 | 1     | 7229        | Frac.            | Crudo            | 432+534+163  | 900         | 25                 | 3155      | 3450 - 2800 | 3600  | 2500   | 3300     |

**TABLA Nº 5**

**ESTADO ACTUAL DE EXPLOTACION Y RESERVAS  
YACIMIENTO MALACAS - FORMACION PARIÑAS**

| ITEM | POZO  | FORMACION PRODUCTIVA | ACUMULADO          |               |                | PRODUCCION DIARIA ACTUAL<br>Pet.xAguaxMetodoxGORxPres. | FORMACION PARIÑAS     |                           |                              |
|------|-------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|--|-----------------------|---------------------------|------------------------------|
|      |       |                      | Petróleo<br>(MBIs) | Gas<br>(MMPC) | Agua<br>(MBIs) |  | Prod. Acum.<br>(MBIs) | Res. Remanentes<br>(MBIs) | Recuperación Final<br>(MBIs) |
| 1    | 2444  | Par. - Tereb.        | 94.1               | 342.8         | 2.6            | ATA  | 81.5                  | 3.5                       | 85.0                         |
| 2    | 623   | Par. - Tereb.        | 47.4               | 29.1          | 18.8           | 3 x 0 x Swab   | 47.4                  | 3.0                       | 50.4                         |
| 3    | 618   | Abandonado           | 0.0                | 0.0           | 0.0            | DPA  | 0.0                   | 0.0                       | 0.0                          |
| 4    | 6721  | Abandonado           | 0.0                | 0.0           | 0.0            | DPA  | 0.0                   | 0.0                       | 0.0                          |
| 5    | 6052  | Par. - Tereb.        | 0.4                | 0.5           | 0.1            | ATA  | 0.4                   | 0.0                       | 0.4                          |
| 6    | J19   | Abandonado           | 0.0                | 0.0           | 0.0            | DPA  | 0.0                   | 0.0                       | 0.0                          |
| 7    | 3921  | Pariñas              | 14.8               | 0.0           | 0.0            | ATA  | 14.8                  | 0.0                       | 14.8                         |
| 8    | J18   | Pariñas              | 135.9              | 171.9         | 6.6            | 5 x 2 x PU   | 135.9                 | 25.0                      | 160.9                        |
| 9    | 3820  | Pariñas              | 415.1              | 1486.9        | 7.8            | 7 x 1 x PU   | 415.1                 | 5.1                       | 420.2                        |
| 10   | 3912  | Pariñas              | 219.2              | 86.8          | 0.3            | ATA  | 219.2                 | 0.0                       | 219.2                        |
| 11   | 3977  | Pariñas              | 120.7              | 0.1           | 0.0            | ATA  | 120.7                 | 0.0                       | 120.7                        |
| 12   | 3957  | Pariñas              | 246.2              | 9.9           | 3.4            | 7 x 0 x PU   | 246.2                 | 14.4                      | 260.6                        |
| 13   | 4543  | Pariñas              | 240.2              | 500.5         | 0.5            | ATA  | 240.2                 | 0.0                       | 240.2                        |
| 14   | 13249 | Pariñas              | 128.9              | 246.9         | 0.0            | 31 x 0 x PU  | 128.9                 | 59.7                      | 188.6                        |
| 15   | 13254 | Pariñas              | 93.9               | 297.9         | 0.1            | 41 x 0 x PU  | 93.9                  | 94.5                      | 188.4                        |
| 16   | 13261 | Pariñas              | 85.6               | 322.2         | 0.0            | 48 x 0 x PU  | 85.6                  | 117.5                     | 203.1                        |
| 17   | 13264 | Mog. - Par.          | 90.7               | 209.9         | 0.0            | 38 x 0 x PU  | 57.6                  | 14.4                      | 72.0                         |
| 18   | 13262 | B.Salina-Mog.        | 80.1               | 314.2         | 0.2            | 32 x 0 x PU  | 0.0                   |                           | 0.0                          |
| 19   | 13252 | B.Salina-Par.        | 209.4              | 467.3         | 0.0            | 29 x 0 x PU  | 6.0                   | 51.1                      | 57.1                         |
| 20   | 13237 | Pariñas              | 5.2                | 0.6           | 0.0            | 26 x 0 x PU  | 5.2                   | 58.3                      | 63.5                         |

|      |       |
|------|-------|
| 12.6 | -9.1  |
| 0.0  | 3.0   |
| 0.0  | 0.0   |
| 0.0  | 0.0   |
| 0.0  | 0.0   |
| 0.0  | 0.0   |
| 0.0  | 0.0   |
| 0.0  | 25.0  |
| 0.9  | 5.1   |
| 0.0  | 0.0   |
| 0.0  | 0.0   |
| 0.6  | 14.4  |
| 0.0  | 0.0   |
| 4.3  | 59.7  |
| 5.5  | 94.5  |
| 5.5  | 117.5 |



**TABLA Nº 6**

**YACIMIENTO MALACAS  
FORMACION - PARIÑAS SUPERIOR**

| Año          | Pronostico<br>(Mbls) |
|--------------|----------------------|
| 1            | 62.31                |
| 2            | 45.17                |
| 3            | 39.58                |
| 4            | 34.69                |
| 5            | 30.40                |
| 6            | 26.64                |
| 7            | 23.35                |
| 8            | 20.46                |
| 9            | 17.93                |
| 10           | 15.71                |
| 11           | 13.77                |
| <b>Total</b> | <b>330.00</b>        |

**TABLA N° 7**

**YACIMIENTO MALACAS - FORMACION PARIÑAS SUPERIOR  
PRONOSTICOS DE PRODUCCION (MBIs)**

| Año          | Perforación Adicional |          | Perforación Adicional |          |
|--------------|-----------------------|----------|-----------------------|----------|
|              | Ubicación Probada     | Nº Pozos | Ubicación Probables   | Nº Pozos |
| 1            | 85.00                 | 3        | 70.75                 | 2        |
| 2            | 61.62                 |          | 51.29                 |          |
| 3            | 54.00                 |          | 44.95                 |          |
| 4            | 47.32                 |          | 39.39                 |          |
| 5            | 41.47                 |          | 34.52                 |          |
| 6            | 36.34                 |          | 30.25                 |          |
| 7            | 31.85                 |          | 26.51                 |          |
| 8            | 27.91                 |          | 23.23                 |          |
| 9            | 24.46                 |          | 20.36                 |          |
| 10           | 21.43                 |          | 17.84                 |          |
| 11           | 18.78                 |          | 15.64                 |          |
| <b>Total</b> | <b>450.19</b>         | <b>3</b> | <b>374.74</b>         | <b>2</b> |

**TABLA N° 8**

**YACIMIENTO MALACAS - FORMACION PARIÑAS SUPERIOR**  
**Resultados de Evaluación Económica**

| Evento                               | Inversión<br>(MUS\$) | Reservas<br>(MBIs) | VAN (15%)<br>(MUS\$) | TIR<br>(%) | Razón Utilidad<br>Inversión |
|--------------------------------------|----------------------|--------------------|----------------------|------------|-----------------------------|
| Perforación de 4<br>Pozos verticales | 3281.8               | 643.6              | 454.81               | 26.2       | 0.14                        |

**TABLA Nº 9**  
**YACIMIENTO MALACAS - FORMACION PARIÑAS SUPERIOR**

| <b>BLOQUE</b>               | <b>A</b> | <b>B</b> | <b>C</b> | <b>D</b> | <b>E</b> | <b>F</b> | <b>TOTAL</b> |
|-----------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|
| Area (acres)                | 34       | 132      | 315      | 211      | 536      | 62       | 1290         |
| Arena Neta (pies)           | 200      | 200      | 220      | 210      | 210      | 200      | 207          |
| Porosidad (%)               | 14       | 14       | 14       | 14       | 14       | 14       | 14           |
| Permeabilidad (md)          | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40       | 40           |
| Saturación de Agua (%)      | 55       | 55       | 55       | 55       | 55       | 55       | 55           |
| Volumen (acre-pie)          | 7,200    | 17,839   | 56,285   | 40,612   | 17,110   | 12,265   | 151,311      |
| Temperatura Reservorio (°F) | 150      | 150      | 150      | 150      | 150      | 150      | 150          |
| Presión de Saturación (psi) |          | 2,130    | 1,850    | 2,020    | 2,020    |          | 2,005        |
| Presión Inicial (psi)       |          | 2,660    | 2,950    | 3,150    | 3,000    |          | 2,940        |
| GOR Inicial (scf/stb)       |          | 480      | 400      | 450      | 450      |          | 445          |
| F.V.F. Inicial (bls/stb)    |          | 1.25     | 1.21     | 1.23     | 1.23     |          | 1.23         |
| Gravedad Crudo (API)        | 35       | 35       | 35       | 35       | 35       | 35       | 35           |
| Prof. Punto Medio (pies)    | 6,800    | 6,900    | 7,100    | 7,200    | 6,800    | 7,000    | 6,967        |
| Espesor Bruto (pies)        | 400      | 400      | 460      | 430      | 480      | 420      | 432          |

|                                |       |        |        |        |        |        |         |
|--------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|
| Volumen Poral (MBIs)           | 7,820 | 19,375 | 61,131 | 44,108 | 18,583 | 13,321 | 164,337 |
| Volumen de Hidrocarburo (MBIs) | 3,519 | 8,719  | 27,509 | 19,849 | 8,362  | 5,994  | 73,952  |
| Petróleo Original (MBIs)       | 2,681 | 6,643  | 20,960 | 15,123 | 6,371  | 4,567  | 56,346  |
| Petróleo Producido (MBIs)      | -     | 128.9  | 328.8  | 890.9  | 550.0  | -      | 1,899   |
| Recuperación (%)               | 0.0   | 1.9    | 1.6    | 5.9    | 8.6    | 0.0    | 3.4     |
| Rec.Final Estimada (MBIs)      | 125   | 260    | 859    | 1,111  | 630    | 185    | 3,170   |
| Rec.Final (%)                  | 4.7   | 3.9    | 4.1    | 7.3    | 9.9    | 4.1    | 5.6     |
| Numero de Pozos                | 1     | 3      | 8      | 5      | 4      | 1      | 22      |
| Rec.Final por Pozo (MBIs)      | 125   | 87     | 107    | 222    | 157    | 185    | 144     |
| Espaciamiento (acres)          | 20    | 20     | 20     | 20     | 20     | 20     | 20      |
| Acre-Pie/Pozo                  | 7,200 | 5,946  | 7,036  | 8,122  | 4,278  | 12,265 | 6,878   |
| Rec.Final (Bls / Acre-Pie)     | 17.4  | 14.6   | 15.3   | 27.4   | 36.8   | 15.1   | 21.0    |

## **FIGURAS**

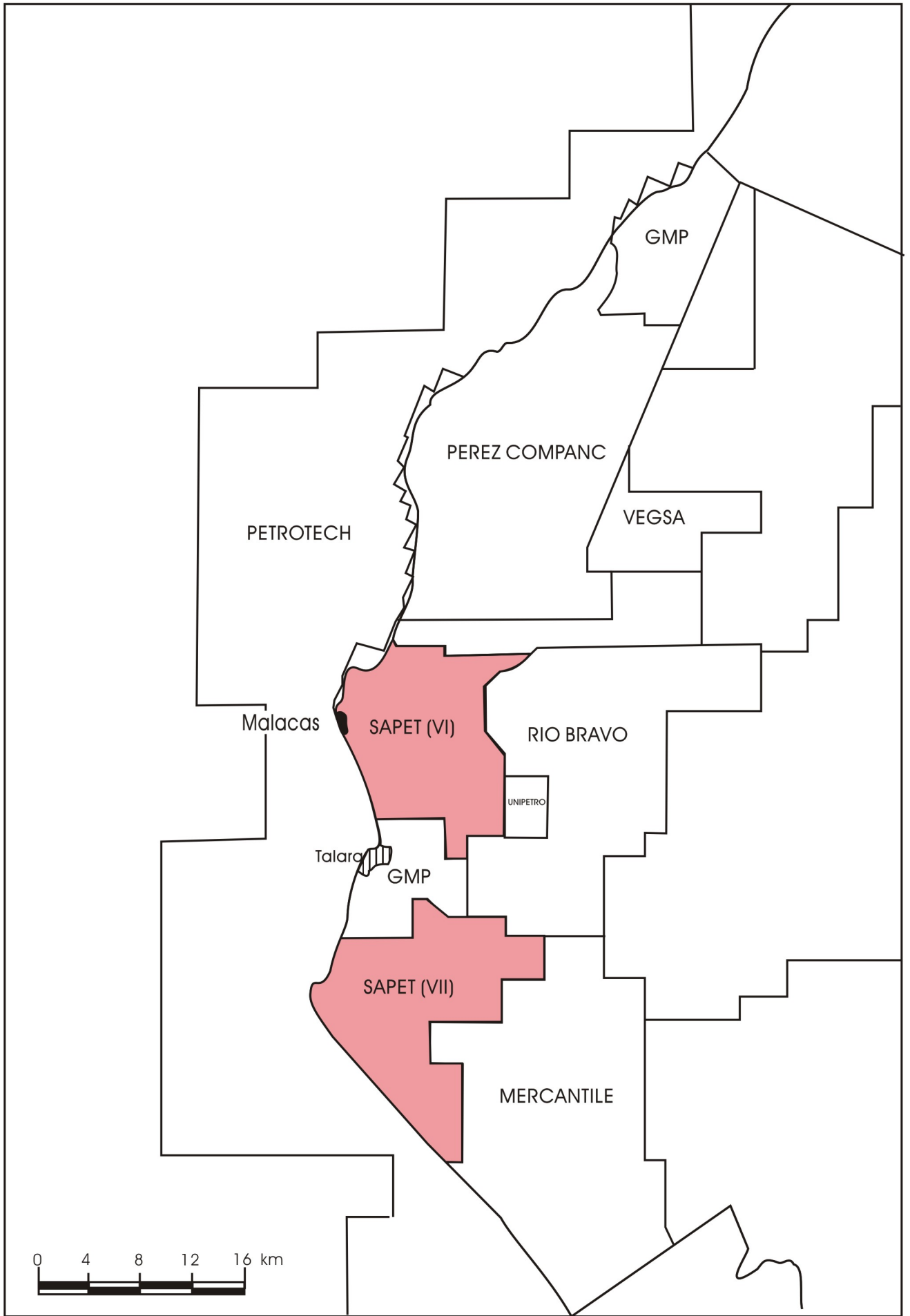


Fig. 1

# COLUMNAR SECTION TALARA BASIN

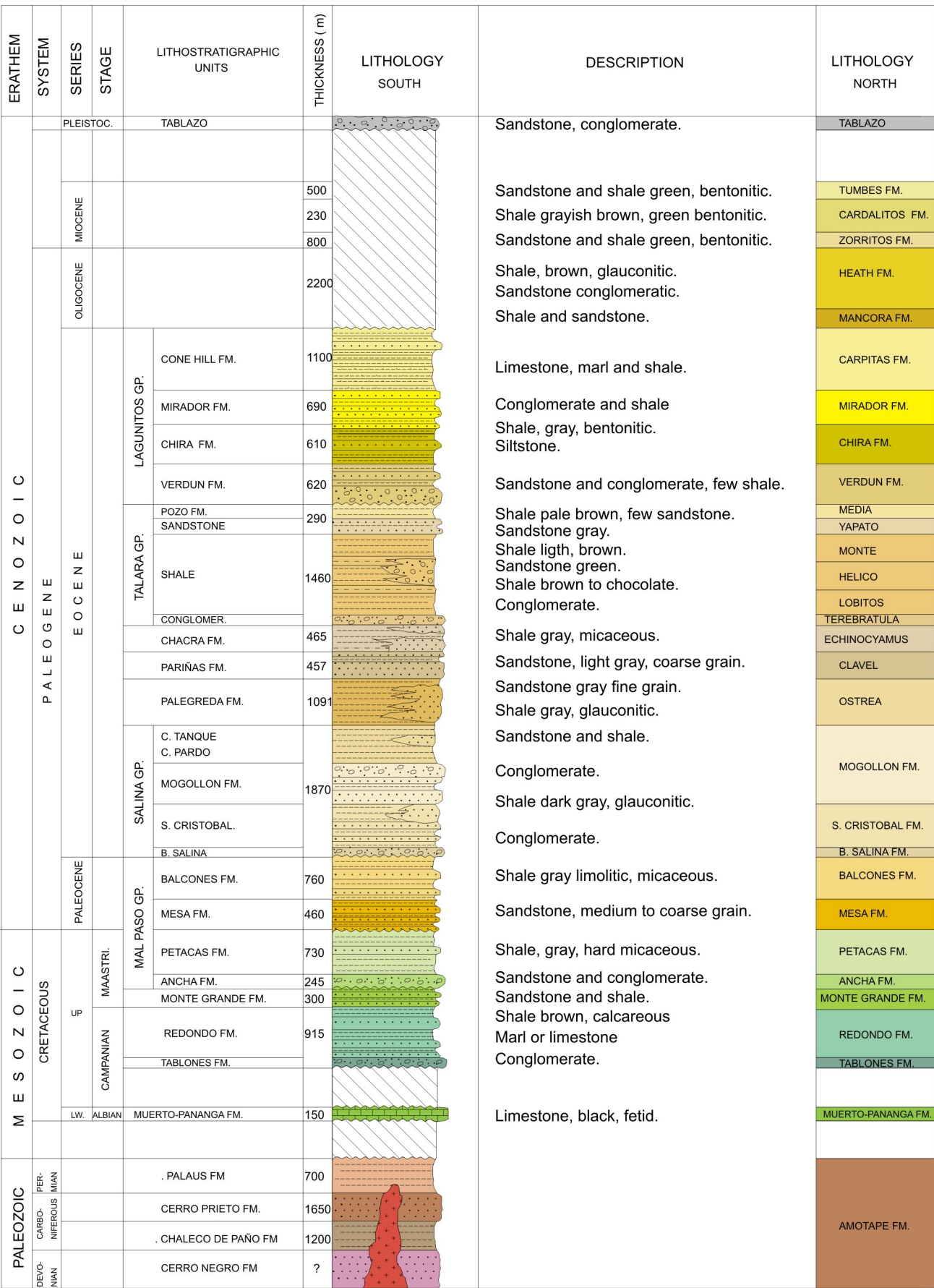


Fig. 2

**WELL: 13249**

R25-SP-GR-DIL

|                                |  |   |
|--------------------------------|--|---|
| Contry: PERU                   | Field: Malacas                           | Well Type: Development  |
| Logging Time: 22-Dec-97        | Elev: 38 m                               | <b>REMARKS</b><br><br><b>LOCATION OF WELL:</b><br><br>2 - B<br>N: 760m<br>E: 9m |
| Drilling Depth: 9675 ft.       | KB: 17 ft                                |   |
| Logging Interval: 270' - 9675' | Fluid Type: water base                   |   |
| Casing: 9 5/8" /270'           | Density: 12.2 bl/gal                     |   |
| Bit Size: 8 1/2" /9675'        | Viscosity: 44 Sec.<br>RM: 1.65 OHMM/18°C |   |
| Recorded By: Mr. Wang          | Circulación Stopped: 21/12 20:00         |   |
| Witnessed By: Mr. Zhang        | Max. BHT: 96 °C                          |   |
| Data Processed By: Mr. Zhang   | Unit Number: SDCL-2000                   |   |

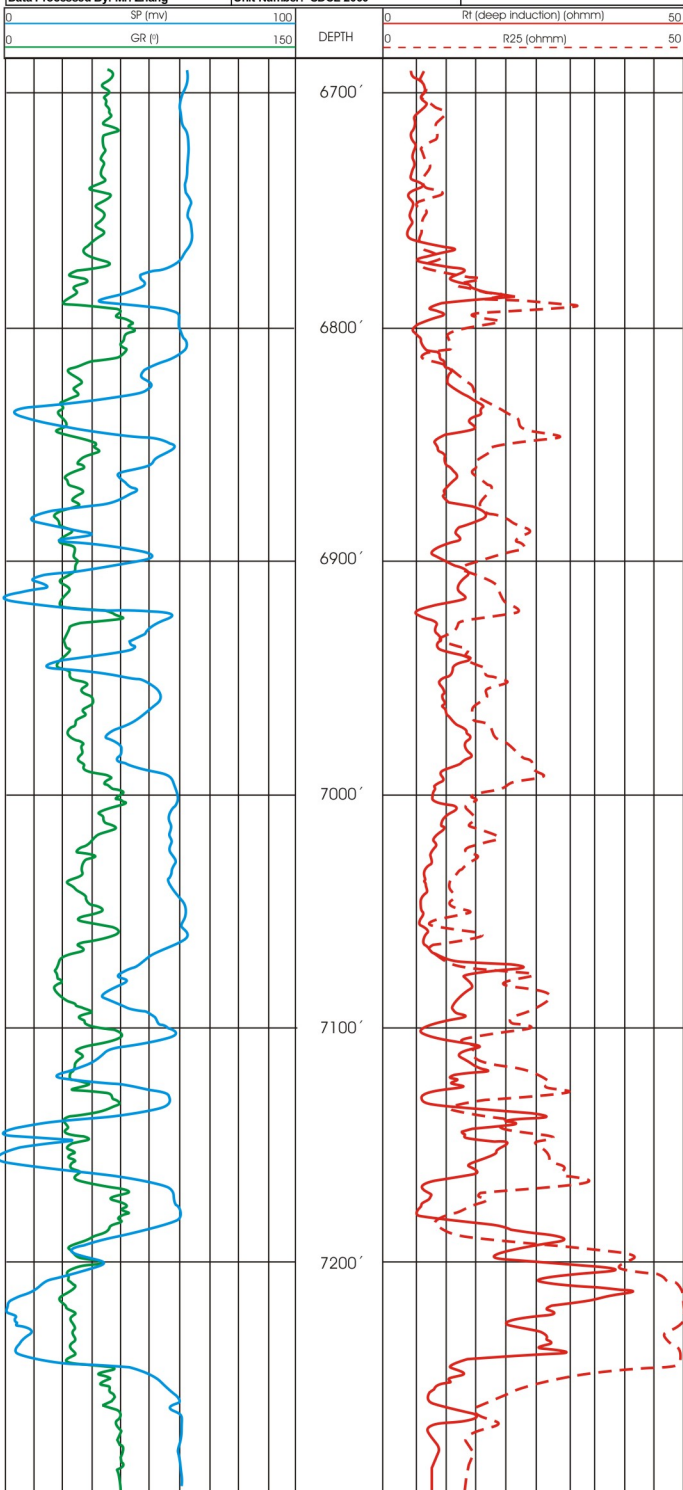


Fig. 3



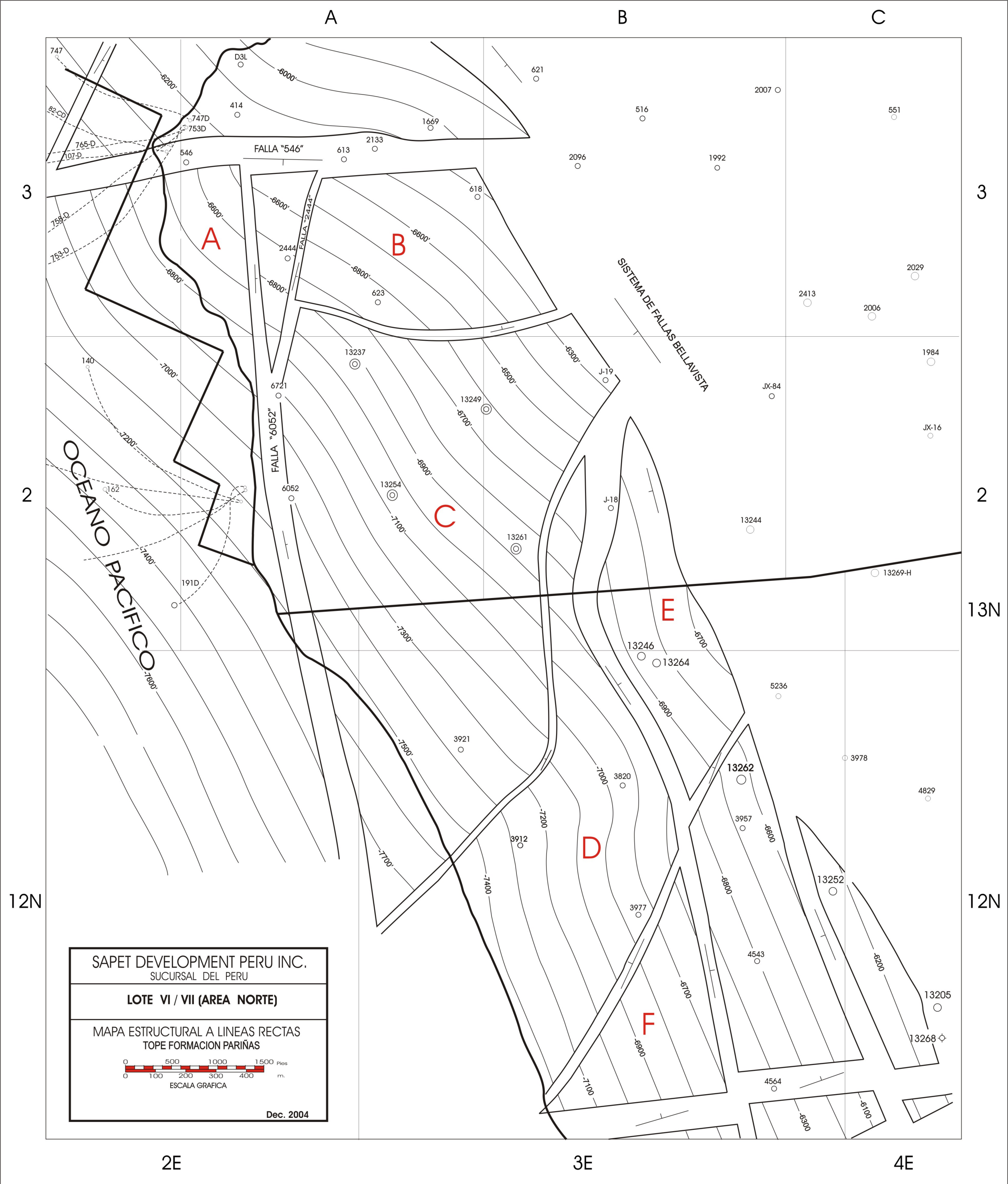


Fig. 4

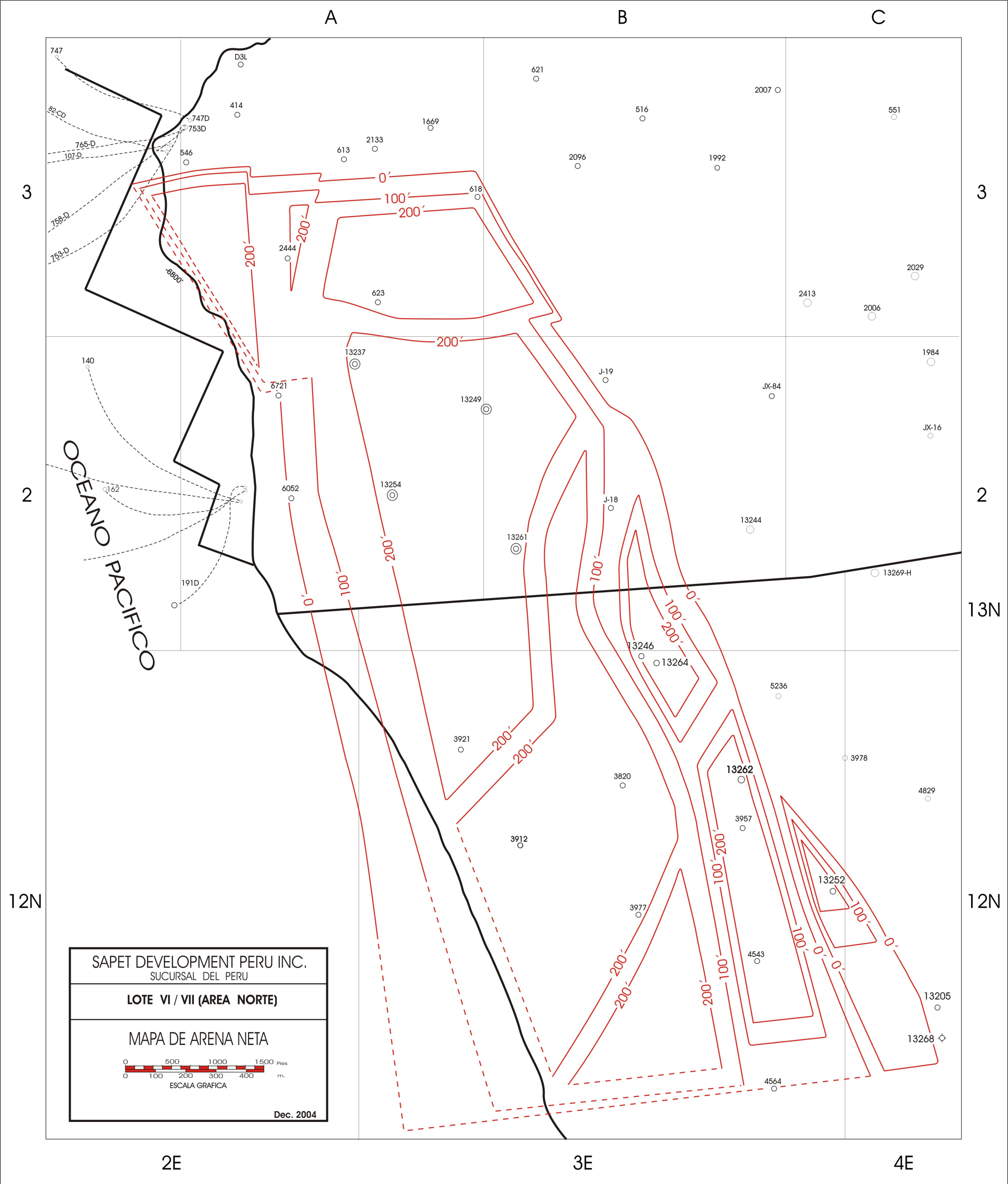


Fig. 6

