

CARACTERIZACION SEDIMENTARIA Y ESTRATIGRAFICA DE LA UNIDAD HELICO – LUTETIANO - EOCENO SUPERIOR LOTE X, CUENCA TALARA, NOROESTE DEL PERU

Edwar Bustamante*, Gerardo Pozo*, Kevin Torres*, Fabio Laverde**

*Petrobras, Jr. Amador Merino Reyna 585 San Isidro – Lima - Perú

**Schlumberger, Calle 100 N° 13 4th floor Bogota, D.C. Colombia

RESUMEN

La unidad Hélico es identificada como miembro reservorio de la formación Lutitas Talara del Lutetiano (Eoceno Superior). La caracterización sedimentaria y estratigráfica de la unidad se sustenta en los estudios de cinco núcleos (1956 pies).

Se definieron facies, asociaciones de facies y sub ambientes; lo cual ha permitido interpretar los depósitos de la unidad Hélico como depósitos de canales submarinos, identificando, también, lóbulos principalmente conglomerádicos y areniscas gruesas en las zonas canalizadas; además, localmente asociados a depósitos turbidíticos finos, que progradan a depósitos de plataforma marina.

De la correlación roca-perfil se definieron cinco superficies estratigráficas: **H5** (discordancia subacuosa) corresponde a cambio de apilamientos progradacionales a retrogradacionales. **H4** (superficie máxima regresiva), **H3** (Superficie discordante), **H2** (superficie máxima regresiva) y **H1** (máximo nivel de inundación).

INTRODUCCIÓN

Hélico es una unidad productora de hidrocarburos importante en el Lote X, en la Cuenca Talara (Figura 1)

Se estima que solamente el 10% del volumen de petróleo in situ se ha recuperado a partir producción primaria de esta unidad. Con el objetivo de mejorar el factor de recuperación de hidrocarburos via desarrollo de proyectos de perforación de pozos interubicados y recuperación secundaria (inyección de agua y gas).

Petrobras – Perú estudia desde diferentes disciplinas los principales reservorios del Lote X a fin de mejorara el conocimiento y entender el comportamiento productivo.

Este estudio fue realizado como parte de la caracterización estática de los principales reservorios del Eoceno en la parte sur el Lote X – Cuenca Talara.

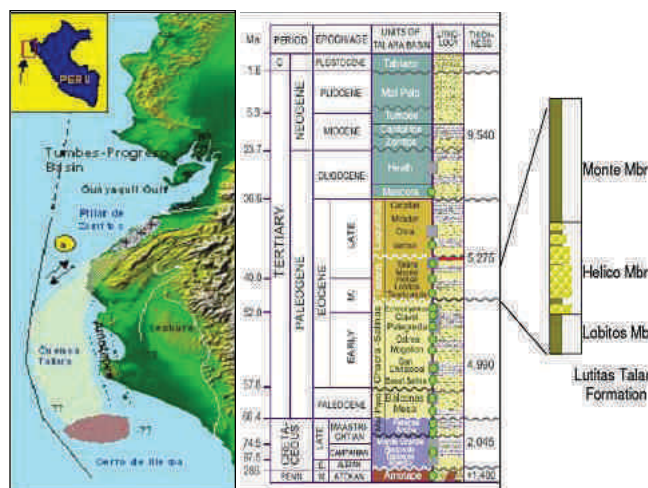


Figura 1. Mapa de Ubicación y Columna Estratigráfica del Eoceno Inferior – Lote X.

ANÁLISIS SEDIMENTOLÓGICO

Se realizó el levantamiento de perfiles sedimentológicos detallados de 5 núcleos a lo largo de 1956 pies localizados en su mayoría en el yacimiento Carrizo (Figura 2). El análisis de facies comprende la categorización de facies siguiendo la metodología de Daudt (2006) adaptada de Miall (1985) y el reconocimiento de asociaciones de facies, cuya interpretación resultó en la definición sub-ambientes y dominios depositacionales.

El análisis llevó a la definición de seis asociaciones de facies, determinando seis sub-ambientes, dentro de cuatro dominios depositacionales resumidos en la tabla 1. Las asociaciones de facies están esquematizadas en la Figura 3.

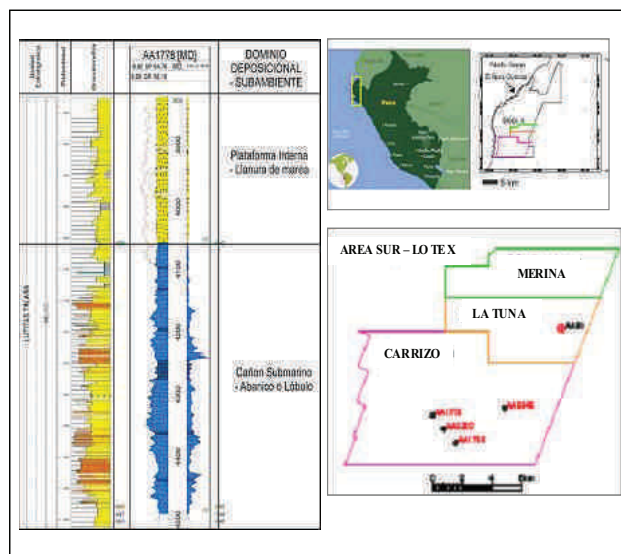


Figura 2. Columna simplificada de la unidad Hélico y ubicación de núcleos en el área de estudio.

Tabla 1. Asociación de facies para la unidad Hélico e interpretación ambiental

Dominio Depositacional	Sub-Ambiente	Asociaciones de Facies
Costa	Ante-playa	Slf/m/c; STw; Swf/m; Shf/m; STw; STh
Plataforma interna	Llanura de marea	lw; lb; Swf/m; Fw; STw; Sbf/m; SClm/c; Sff/m/c; Scf/m; Sff/m/c; Scf/m; Sff/m/c
	Costa afuera	Fh; Fb; Lmp; Lip
Cañón submarino	Abanico o lóbulo	Cmp (ms); Cmp/b(ss); Cmp/g/c; SCmm/c; Scf/m; Smf/m/c; Clg/p (Cip); Pmp/c/b; Sff/m/c; Scf/m; Lmp; Lip
	Derrumbe, remoción en masa, etc.	Pig/p/c; Pmp/c/b; Cmp/g/c/b; Fm; Sm; Swf/m; lh
Llanura Costera	Canales Fluviales	Slm/f; Shf/m; Cmg/p/c, SCm, Fl, Fm

CAÑÓN SUBMARINO

El dominio depositacional correspondiente a cañón Submarino presenta dos sub-ambientes definidos por sus asociaciones de facies.

El primero corresponde a Derrumbes, remoción en masa y otros depósitos gravitacionales; se inicia con una asociación de paraconglomerados con fragmento de guijos hasta bloques que se interponen con sucesiones métricas de lodolitas negras, areniscas y conglomerados masivos con evidencia de inestabilidad del medio (laminaciones convolutas, estructuras de carga, fragmento de conglomerados

con rellenos de areniscas y licuefacción de areniscas. Se interpreta como derrumbes y flujo de escombros sobre la pendiente marina.

El segundo sub ambiente es el cuerpo principal de la unidad Hélico, compuesto por conglomerados masivos, principalmente areno soportados y en menor proporción lodo soportados. Con menos frecuencia se presentan conglomerados clastos- soportados, concentrados a la base de algunos segmentos, asociados con areniscas masivas. Se interpreta como abanicos o lóbulos como relleno activo del cañón sub marino, acumulándose en regimenes de flujos torrenciales. La redondez de los clastos se atribuye a su paso anterior por un sistema fluvial. El fin del relleno de cañón se dio en la zona fótica, cercana a la plataforma interna y llanura de mareas.

PLATAFORMA INTERNA

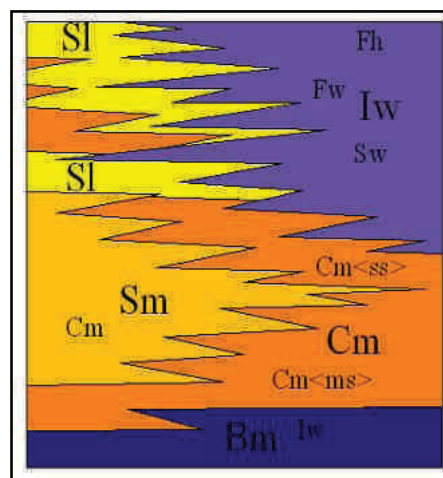
Corresponde a la parte superior de la unidad; al tope contiene la últimas facies gruesas, con intercalaciones de lodolitas gris oscuro y areniscas finas con laminación inclinada y ondulada; localmente se encuentran lodolitas con laminación plano paralela (Fh). Esta asociación de facies incluyen lodolitas o areniscas bioclásticas y calizas compuestas de conchas fracturadas. Se interpreta como depósitos de llanuras marina sub litorales por encima de base de acción de tormentas y con influencia de corrientes mareales, es decir llanuras sub mareales.

ANTE PLAYA

Guarda mucha relación con la asociación de facies llanura de mareas y comparte varias de sus facies. La distinción de estos dos dominios se realizó gracias a la correlación de la gran cantidad de registros eléctricos que ha permitido confirmar que el intervalo superior de la unida Hélico registra, en general, una invasión marina.

LLANURA COSTERA

Al este del área de La Tuna se ha reconocido una asociación de facies de origen fluvial y de acuerdo a la sucesión de dominios de depósito y a la distribución geográfica de las facies es procedente situarla dentro del dominio de llanura costera. La parte inferior está compuesta por litoarenitas de grano fino a medio con laminación inclinada a horizontal (Sl y Sh), con capas de lutitas negras con laminación incipiente ondulada a horizontal o sin estructura clara; la parte superior está compuesta por sujeciones discretas de facies conglomerádicas (Cm, SCm) clasto-soportados y capas arenosas con laminación masiva o plana.



CARACTERIZACIÓN ESTRATIGRÁFICA

La sucesión de las diferentes asociaciones de facies y la integración roca-perfil han sido la base para la elaboración del modelo estratigráfico. Se identificaron cinco superficies estratigráficas: H5, H4, H3, H2 y H1 (Figura 4).

La superficie H5 corresponde a una discordancia y es la base de la unidad Hélico, marca el inicio de un pequeño intervalo de depósitos gravitacionales sub marinos; determina nuevas condiciones en el medio de depósito.

La superficie H4 marca un límite litológico de depósitos gruesos gravitacionales a depósitos de lutitas o sucesiones de areniscas masivas, es relacionada como una superficie máxima regresiva (MRS).

La superficie H3 representa una superficie erosiva y marca el inicio de los cuerpos identificados como relleno de cañón sub marino o depósitos de lóbulos sub marinos; en algunas zonas la superficie H3 está unida a las superficies H4 y H5, cortantolas y erosionándolas, marcando de esta manera una discordancia, cuya identificación es fácil en todos los pozos del área..

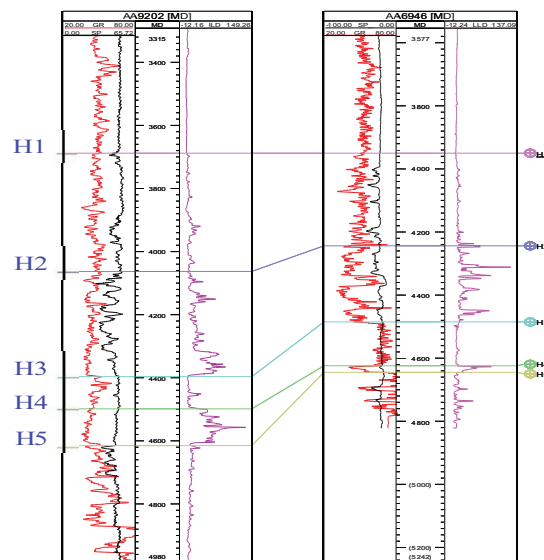


Figura 4. Correlación entre pozos mostrando las superficies estratigráficas identificadas

La superficie H2 corresponde a una superficie transgresiva (MRS) y marca el tope de los cuerpos de relleno de cañón y lóbulos sub marinos que cambia a depósitos de plataforma.

La superficie H1 corresponde a una superficie de máxima inundación marina, corresponde a un cambio litológico de una sucesión transgresiva y marca la base de un intervalo agradacional con predominio de lutitas; H1 tiene una respuesta clara en los registros y está bien extendida en toda el área de estudio, es la superficie más idóneas para ser usada como *datum* en las correlaciones estratigráficas

ESTRATIGRAFÍA DE SECUENCIAS

De manera resumida se presenta un esquema de la estratigrafía de secuencias a escala de tercer orden para la unidad Hélico. (Figura 5)

Unidad HL4, limitada a la base por la superficie H5 y al tope por H4, corresponde a un sistema encadenado de nivel bajo (Lowstand Systems Tract), es muy discontinua y contiene depósitos de rellenos de remisión de masa y otros relacionados con la desestabilización de pendientes.

Unidad HL3, limitada a la base por la superficie H4 y al tope por H3, corresponde a un sistema encadenado transgresivo (Transgressive Systems Tract); presenta generalmente litología fina de lutitas y areniscas finas.

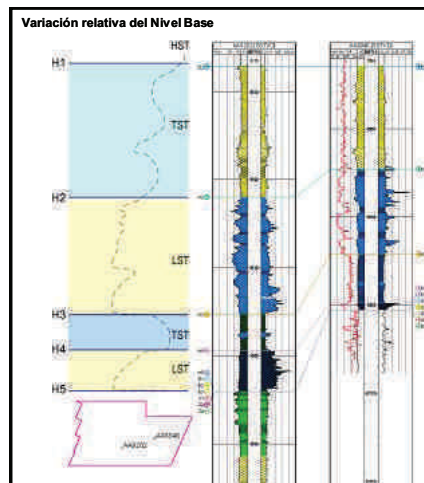


Figura 5. Esquema de estratigrafía de secuencias para la unidad Hélico

Unidad HL2, limitada por las superficies H3 y H2, corresponde a un sistema encadenado de nivel bajo (Lowstand Systems Tract), comprende la unida mejor desarrollada del Hélico y la más importante debido a su continuidad y características de roca reservorio; es generalmente grano-decreciente compuesta por conglomerados y areniscas de estructura masivas con lutitas y areniscas originadas en ambiente sub-litorales que presentan una especie de programación de lóbulos (algunas veces más canalizados) sobre un sistema de talud o sobre sistemas de borde de plataforma.

Unidad HL1, limitada por las superficies H2 y H1, correspondiente a sistema encadenado transgresivo; sucesión grano decreciente que comprende depósitos de plataforma interna y ante-playa

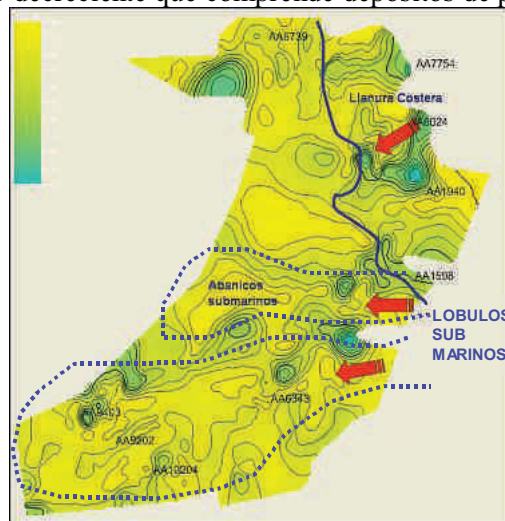


Figura 6. Mapa de proporción de facies arenosas para la unidad H2

DISTRIBUCIÓN DE FACIES

Se han elaborado mapas de proporciones de facies arenosas para las unidades estratigráficas a partir de las asociaciones de facies determinadas en el estudio. Las Figura 6 y 7 muestran la distribución de facies para las principales unidades H2 y H1.

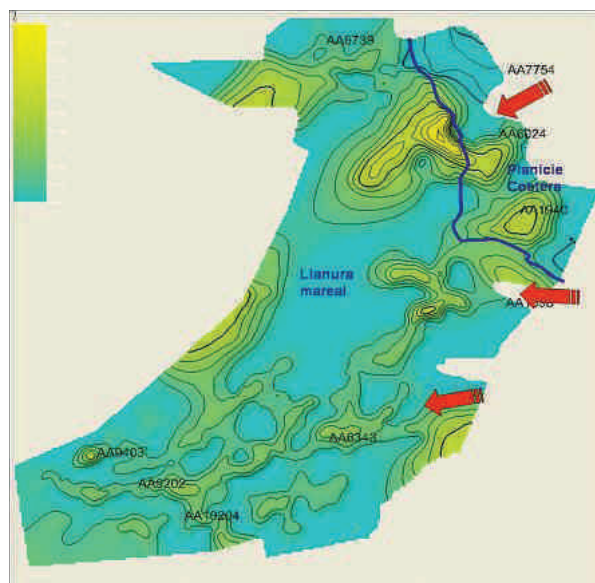


Figura 7. Mapa de proporción de facies arenosas para la unidad H1

CONCLUSIONES

La caracterización sedimentaria y estratigráfica ha permitido la construcción de un modelo estratigráfico detallado para la unidad Hélico que permite mejorar el conocimiento de la distribución facial de los cuerpos arenosos de la unidad; además, corresponde la base de la elaboración del modelo estático para el área Sur del Lote X;

REFERENCIAS

- Daut, J. & Scherer, C.M.: D. 2006. Formación Echinocyamus: Descripción de Núcleos y caracterización Estratigráfica de Alta Resolución. Reporte Interno, Petrobras Energía Perú, 167 pp
- Catuneanu, O. 2006. Principles of Sequence Stratigraphy. Department of Earth and Atmospheric Sciences, University of Albesta, Canada.
- Miall, A. D. 1985. Architectural-Element Analysis: A New Method of Facies Analysis Applied to Fluvial Deposits. Earth Science Review, v. 22, p. 261-308