

CARACTERIZACIÓN ESTRATIGRÁFICA DE LA UNIDAD MOGOLLON - EOCENO INFERIOR LOTE X, CUENCA TALARA, NOROESTE DEL PERÚ

Edwar Bustamante*, José Marín*, Kevin Torres**

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

RESUMEN

La formación Mogollón del Eoceno Inferior es el reservorio más productivo del Lote X - cuenca Talara en el noroeste peruano y ha sido explotado por más de 50 años. Tradicionalmente se ha caracterizado esta unidad lito-estratigráficamente; esto provocaba que algunas interpretaciones estructurales no sean coherentes y que los comportamientos productivos no sean bien explicados.

Como parte de los estudios realizados para incrementar el factor de recuperación de la formación Mogollón, fueron realizados estudios sedimentológicos y de estratigrafía de secuencias de detalle. Se integraron datos de cores, registros de imágenes, perfil de pozos y afloramientos. Se definieron facies, asociaciones de facies y sub ambientes. Se realizó la integración roca-perfil, definiendo superficies estratigráficas y extrapolando las facies encontradas en el resto de pozos del área.

Se interpretó que los depósitos de Mogollón están compuestos por dos secuencias de cuarto orden. La secuencia basal está compuesta por canales rellenos durante regresión, pasando a depósitos de sistemas mar bajo y finalizando con canales transgresivos. La segunda secuencia está compuesta por depósitos de abanicos aluviales principalmente.

La caracterización estratigráfica permitió explicar y mejorar la interpretación estructural, especialmente del Mogollón Inferior. Además, permitió comprender mejor el comportamiento productivo en el área de estudio e identificar oportunidades de desarrollo adicional.

INTRODUCCIÓN

Mogollon es la unidad productora de hidrocarburos más importante en el Lote X, en la Cuenca Talara (Figura 1). Los rangos de porosidad son de 4-8% y permeabilidad de 0.01 a 0.1 md. Se estima que solamente el 10% del volumen de petróleo in situ se ha recuperado a partir de producción primaria de esta unidad. Con el objetivo de mejorar el factor de recuperación de hidrocarburos se ha viabilizado el desarrollo de proyectos de perforación de pozos inter-ubicados y recuperación secundaria (inyección de agua y gas).

La interpretación estructural es realizada tradicionalmente en base a lito-estratigrafía. Se encontraron rasgos difíciles de interpretar como cambios drásticos de espesor en distancias muy cortas y cambios litológicos muy marcados y que son difíciles de enmarcar en el contexto estructural del área de estudio. Producto de estos rasgos se realizó en estudio estratigráfico basado en secuencias que dio un mejor contexto para la interpretación geológica (Estructural y petrofísica).



Figura 1. Localización del área Costa en el Lote X- Cuenca Talara

ANÁLISIS SEDIMENTOLÓGICO

Fue realizado en base a los cores disponibles en el área y afloramientos de esta unidad y zonas cercanas.

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.

Las asociaciones definidas corresponden a depósitos de abanicos aluviales principalmente y los sub ambientes van desde abanicos próxima, medio, distal y depósitos de inundación. En la zona de análisis predominan las facies media, cortadas en algunos casos por facies proximales (Figura 02).

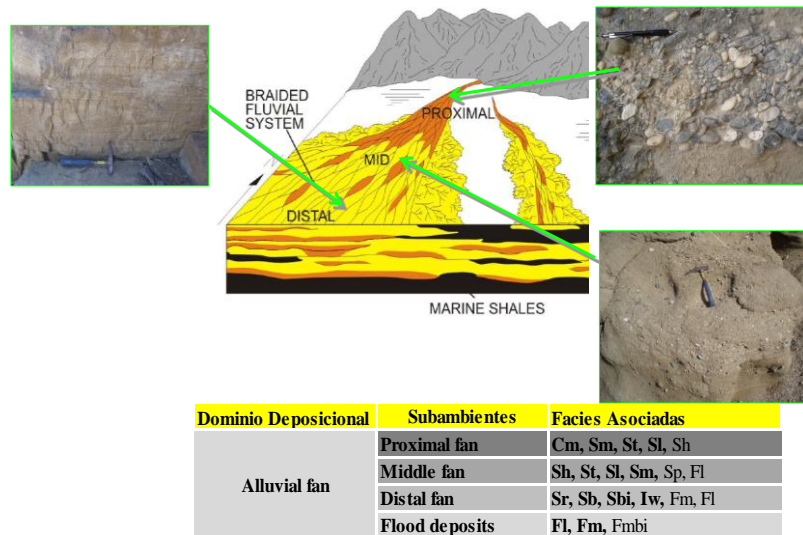


Figura 2. Definición de asociaciones de facies y esquema de ambiente de deposición

Se interpreta a la unidad basal, como depósitos de relleno de canales de regresión forzada a regresión normal, con dirección de depósitos NW-SE; superpuestos, se encuentran depósitos de sistema encadenado transgresivo (TST) definidos con canales efímeros y depósitos importantes de arcilla de sistemas transgresivo y de sistemas encadenados nivel alto (HST).

Lo depósitos superiores están separados de los depósitos basales por una discordancia que podría ser de tercer orden (Pozo, 2009). Están compuestos por conglomerados y areniscas de abanicos aluviales (Figura 3). La proporción de distribución de facies muestran que las litologías más gruesas están hacia el este y que la granulometría va disminuyendo al oeste; adicionalmente, las paleocorrientes descritas en afloramientos (Daudt et al, 2003) muestran una dirección de corriente E-W. Esto sugiere dirección de aporte E-W.

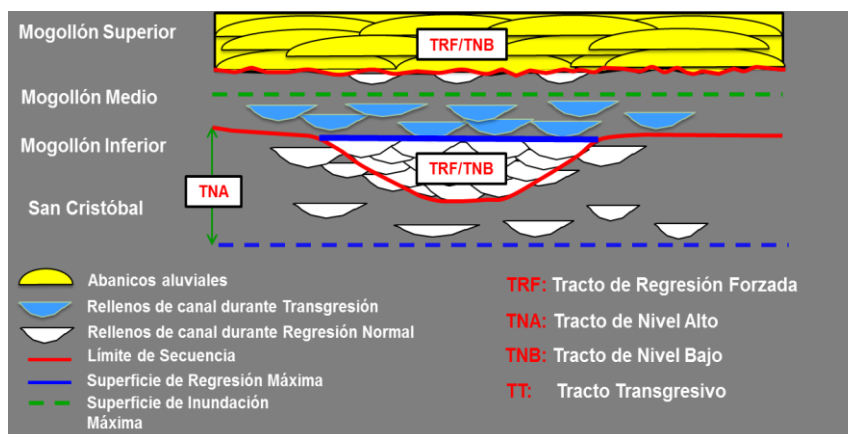


Figura 3. Esquema de desarrollo de asociaciones de facies para la unidad Mogollón

CORRELACIÓN ROCA – PERFIL

Fue realizada en los pozos con información de cores. Se determinó la correlación de las facies definidas y los perfiles de pozos y los datos de los estudios de petrofísica. La extrapolación de facies a pozos sin información de cores fue realizada en base a la correlación roca perfil (Figura 4) y con la ayuda de registros de imágenes y perfiles litológicos.

Se definieron también unidades de flujo para el modelamiento dinámico.

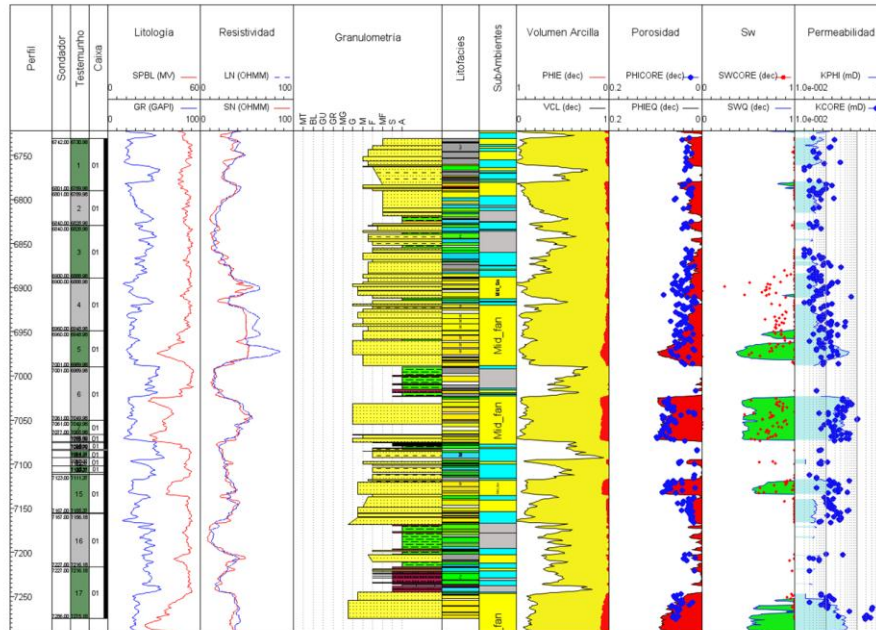


Figura 4. Correlación roca perfil con la caracterización de facies y la información de los estudios petrofísicos

CARACTERIZACIÓN ESTRATIGRÁFICA

Fue realizada en base a estratigrafía de secuencias.

Se definieron superficies de cuarto orden. La unidad está limitada en la base por una discordancia de tercer orden denominada SC-MO_unc que la separa de los depósitos de la unidad San Cristobal; esta superficie define en inicio de la primera secuencia. En la parte media fue definido un nivel de inundación máxima MO_IM_mfs. El límite de los depósitos basales y superiores está dado por un discordancia llamada MO-MS_unc que da el inicio de depósitos gruesos de abanicos aluviales el límite de la unidad está dado por una superficie de regresión máxima MO_mrs ; la secuencia continua a depósitos que gradan de depósitos transicionales a marinos de la unidad Ostrea hasta una superficie de inundación máxima ubicada en lo que se conoce lito-estratigráficamente como Ostrea D. la figura 5 muestra la definición de superficies, la secuencias interpretada para Mogollón y la lito estratigrafía tradicional.

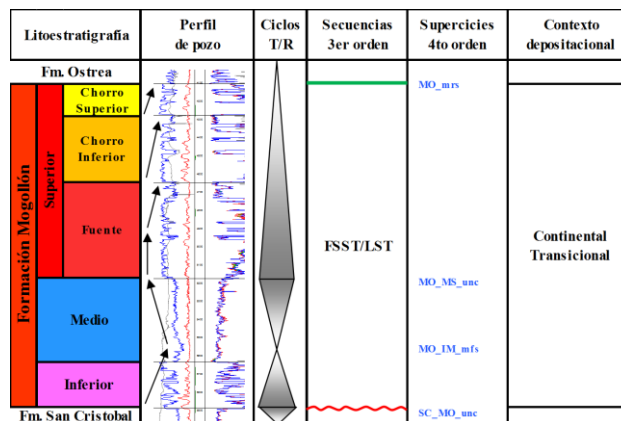


Figura 5. Esquema de estratigrafía de secuencia para Mogollón

CONCLUSIONES

La caracterización sedimentaria y estratigráfica ha permitido la construcción de un modelo estratigráfico detallado para la unidad Mogollón que permite mejorar el conocimiento de la distribución facial de los cuerpos arenosos de la unidad.

Los cambios de bruscos de espesores y litología fueron explicados por la existencia de rellenos de canales de tramos de regresión normal y forzada y ayudaron a mejorar la interpretación estructural y mejorar la distribución de las características petrofísica.

REFERENCIAS

1. Catuneanu, O. 2006. Principles of Sequence Stratigraphy. Department of Earth and Atmospheric Sciences, University of Alberta, Canada.
2. 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