

FACIES SEDIMENTARIAS Y ESTRATIGRAFÍA DE SECUENCIAS DE ROCAS PÉRMICAS: INTEGRACIÓN DE AFLORAMIENTOS DEL PONGO DE MAINIQUE CON EL SUBSUELO, SUBCUENCA DE CAMISEA, CUSCO – PERÚ.

Eloy Gerardo POZO*, Guilherme RAJA GABAGLIA**, Edson CASTILLO*

*Petrobras, Calle Amador Merino Reyna 285 San Isidro, 5to Piso, Lima, Perú

**Petrobras, Universidade Petrobras, Cidade Nova, Rio de Janeiro, Brasil

RESUMEN

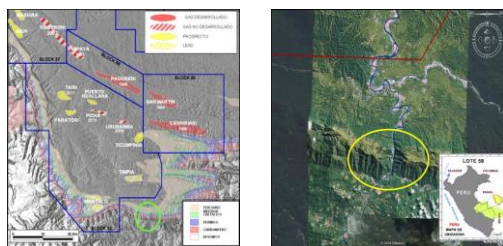
El Pongo de Mainique (*Casa del Oso, en lengua Matsigenka*) es un accidente geográfico generado por el río Urubamba al cruzar el flanco oriental de la cordillera de los Andes, ocasionando un corte que permite la observación de todas las unidades estratigráficas desde Ordovícico – Silúrico hasta Terciario, destacándose la presencia de las Unidades Pérmicas productoras de gas y condensado del área de Camisea. Lugar paradisíaco y hermoso laboratorio natural para estudiar las rocas sedimentarias y la aplicación de la metodología de Estratigrafía de Secuencias con el propósito de entender y organizar mejor la Geología con el objetivo de proponer estrategias de exploración y desarrollo de los reservorios de gas de la subcuenca de Camisea.

El presente trabajo es una primera aproximación con diagnósticos basado en las observaciones, descripciones e interpretaciones de los procesos sedimentarios y la aplicación de la metodología de estratigrafía de secuencias, planteando secuencias genéticas de tercer orden, de importancia en la exploración y las secuencias genéticas de ordenes inferiores (probables unidades de flujo) relevantes en la estrategia de desarrollo de los diferentes reservorios.

Las secuencias genéticas fueron definidas en base a la descripción de facies sedimentarias, asociaciones facies, interpretación de ambientes y subambientes sedimentarios, identificación de superficies estratigráficas.

UBICACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO

El Pongo de Mainique se encuentra ubicado en el distrito de Echarate, provincia de La Convención, departamento del Cusco, dentro del Santuario Nacional Megantoni.



Figuras 1, 2.- Ubicación de la zona de estudio.

CONTEXTO GEOLÓGICO

La región del Pongo de Mainique está dentro de la faja plegada y fallada del frente andino, en el borde Sur y Este de la cuenca de Madre de Dios, donde se pueden observar y estudiar todas las rocas sedimentarias desde el Paleozoico (Ordovícico, Devoniano, Misisipiano, Pensilvaniano y Pérmico), Mesozoico (Cretáceo) y Cenozoico (Terciario), las cuales son expuestas en posición normal y con buzamientos casi verticales sumando 9270 metros de espesor en todas las unidades.

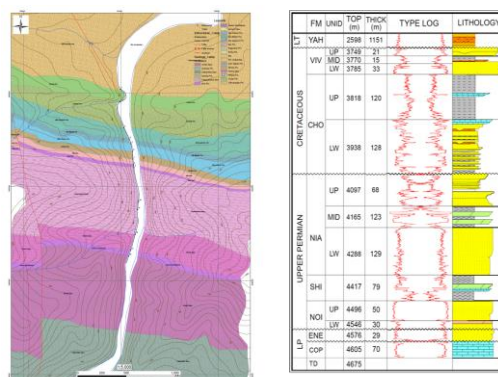


Figura 3, 4. Mapa geológico de superficie y Columna Litoestratigráfica

METODOLOGÍA DE ANÁLISIS DE ESTRATIGRAFÍA DE SECUENCIAS

La siguiente figura 5, resumen la metodología de trabajo realizado.

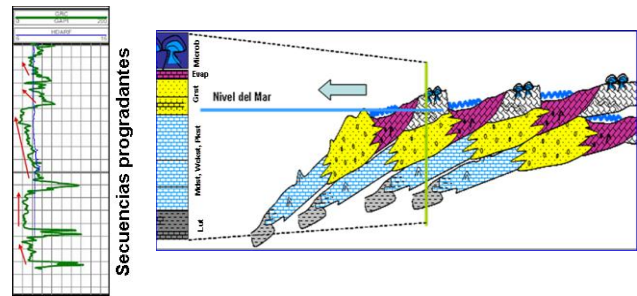


**FACIES SEDIMENTARIAS
UNIDAD COPACABANA**



De izquierda a derecha.
 Figura 6: Lutitas gris oscuras (Fg), potenciales rocas madres, Figura 7: Mudstone (Mdst), Calizas densas, gris clara, ausencia de fósiles, potencial rocas sello. Figura 8: Wackestone (Wckst), Calizas matriz soportada > 10% de granos (fósiles) < a 2 mm. Figura 9: Dolomías (Dol) Desarrolla porosidad intercrystalina, Figura 10: Grainstone (Grst), Calizas grano soportada, escasa matriz, porosidad visible, roca reservorio. Figura 11: Framestone (Frst), laminas de grainstone y cabezas microbiales, rocas reservorio. Figura 12: Bindstone (Bdst), Calizas biogénicas (icnofósiles), porosidad visible. Figura 13: Floatstone (flst), Caliza matriz soportada, porosidad por disolución. Figura 14: Packstone (Pkst), Caliza matriz soportada. Chert (Ch), Sílice amorfa, paralela a capas. Figura 15: Afloramiento de gas, margen Este, coordenadas, N 8646508, E 737168.

Distribución de facies en rampa carbonática-Copacabana, figura 16



Secuencias genéticas de orden menor. Figura 17 sección S - N (derecha)



**FACIES SEDIMENTARIAS
SECUENCIA NOI - SHINAI**



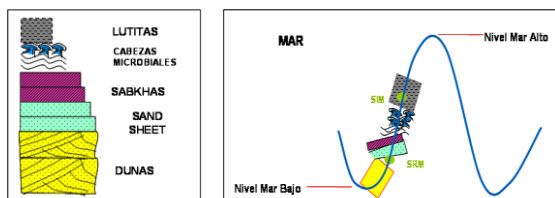
De izquierda a derecha.
 Figura 18: Areniscas con estratificación plano-paralela, grano mf – limolita (Ap_mf). Figura

19: Areniscas con estratificación plano-paralela, grano fn (Ap_fn). *Figura 20*: Areniscas con estratificación cruzada gran ángulo, (Af_mf). *Figura 21*: Evaporitas (E), anhidritas, *Figura 22*: Lutita negra, com nódulos de chert (Fn). *Figura 23*: Limolita rojiza (Lr) diagenizada con nódulos de chert. *Figura 24*: Cabezas microbiales. *Figura 25*: Framestone, Calizas formadas por laminas microbiales, muy buena porosidad aparente, (Frst). *Figura 26*: Grainstone, Calizas de textura grano soportado no mayor a 2 mm., escasa matriz buena porosidad visible (Grst).

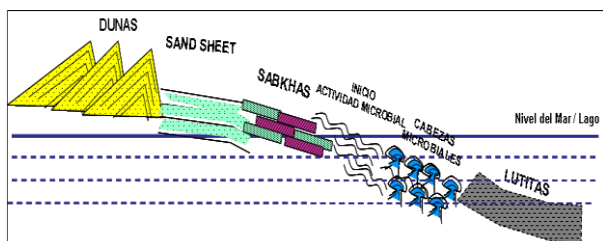
Asociación de facies, *Figura 27*.

PARALICO	SUB AMBIENTE	ASOCIACION DE FACIES
	Duna	Ac_mfff
	Sand Sheet	Ap_m/f,
	Sabkha	E
	Plataforma somera	M,g
	Marino ó Lacustre	Fn, Lr

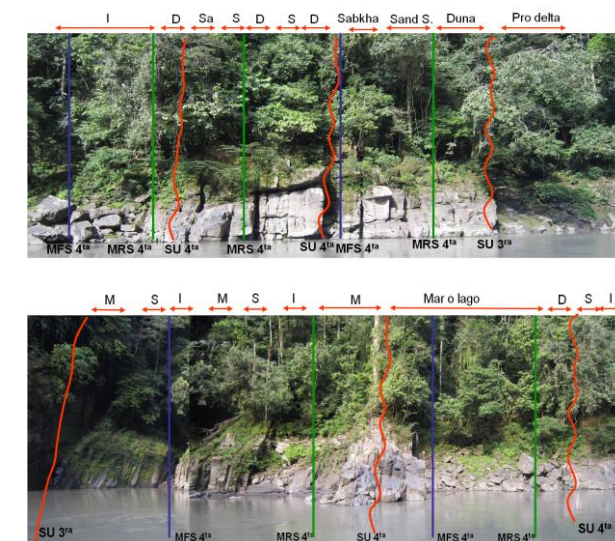
Esquema gráfico (izquierda) de afloramiento y Curva Eustática (derecha) de Secuencia Noi - Shinai. *Figuras 28, 29*



Modelo de Distribución de Ambientes y Subambientes de Secuencias Genéticas de Tercer Orden Noi - Shinai. *figura 30*

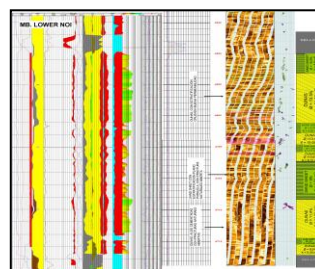
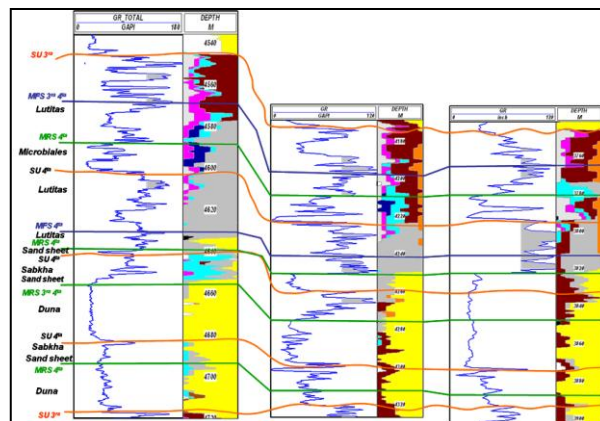


Fotografía Panorámica con ubicación de Superficies Estratigráficas de Tercer y Cuarto Orden Secuencia Noi - Shinai *Figuras 31, 32*. Sección N - S (derecha)



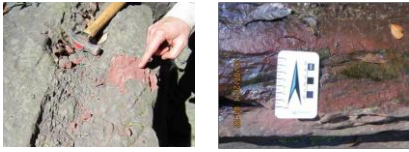
INTEGRACION ROCA - PERFIL

Del afloramiento Noi - Shinai del Pongo de Mainique con pozos del área, identificación de superficies estratigráficas y Secuencias Genéticas. *Figura 33, 34*.



FACIES SEDIMENTARIAS SECUENCIA LOWER - MIDDLE NIA





De izquierda a derecha.

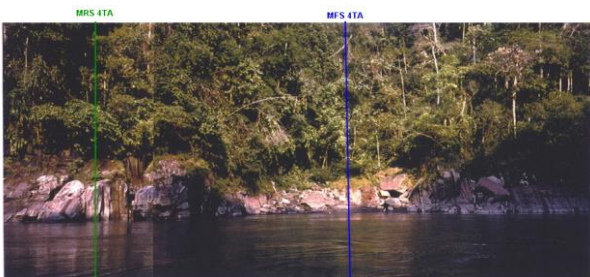
Figura 35: Arenisca con estratificación cruzada de gran ángulo, grano muy fino a fino (Ac_mf/f). Figura 36: Arenisca con estratificación plano paralela, grano fino (Ap_f). Figura 37: Lutitas rojas dolomitizadas (Fr). Figura 38: Limolitas rojas, masivas (Lr). Figura 39: Areniscas con estructuras climbing ripples, grano fino a muy fino (Acr_mf).

Asociación de Facies, Figura 40.

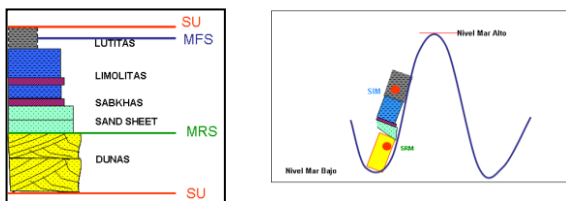
PARALICO	SUB AMBIENTE	ASOCIACION DE FACIES
	Duna	Af_mf/f
	Sand Sheet	Ap_f
	Sabkha	Acr_mf, Am_mf
	Plataforma somera	Lr
	Marino ó Lacustre	Fr

Fotografía Panorámica con ubicación de Superficies Estratigráficas de Tercer Orden Lower – Middle Nia

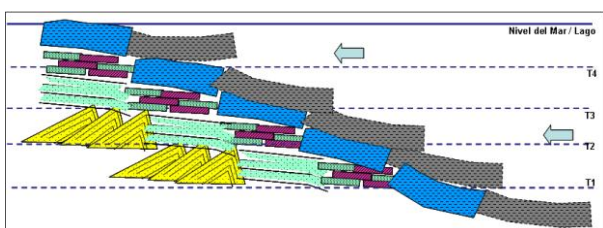
Figuras 41 Sección S - N (derecha)



Esquema gráfico (izquierda) de afloramiento y Curva Eustática (derecha) de Secuencia Noi - Shinai. Figuras 42, 43.

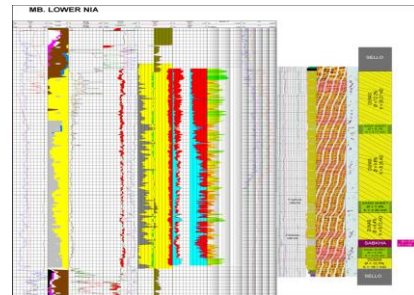
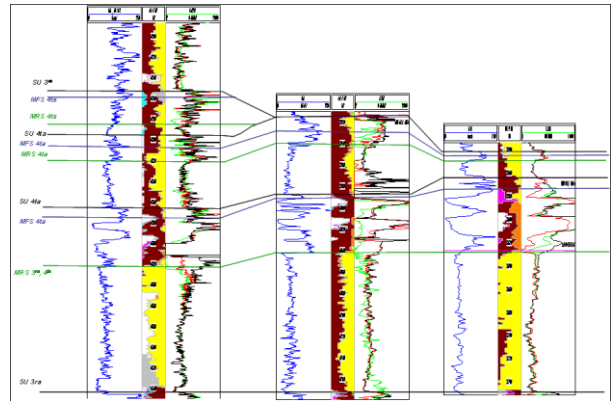


Modelo de Distribución de Ambientes y Subambientes de Secuencias Genéticas de Tercer Orden Lower – Middle Nia, Figura 44



INTEGRACION ROCA – PERFIL

Del afloramiento Lower – Middle Nia del Pongo de Mainique con pozos del área, identificación de superficies estratigráficas y Secuencias Genéticas. Figura 45, 46.



CONCLUSIONES

La aplicación de ES en los afloramientos de rocas Pérmicas, (carbonáticas y silicoclásticas en el Pongo de Mainique es un conocimiento de avanzada para el zoneamiento y predictibilidad de ocurrencia en los reservorios Pérmicos del subsuelo de la subcuenca de Camisea.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Caracterización Estratigráfica en Alta Resolución de las Secuencias Carbonáticas de origen microbial de la Fm. Yacoraite, intervalo Paleocénico, en la región de Salta – Argentina: Un probable modelo predictivo para los reservorios del Pre-Sal Brasileiro. Ednilson Bento Freire. UFRJ Río de Janeiro – Brasil - 2012
- Geological Fieldwork Report Ucayali Basin September 1996. Report N° SPDP 96-004. Shell Prospecting and Development Peru B. V., Lima - Perú