

# **EVIDENCIA SIMMO-GEOLOGICA E INFLUENCIA VOLCANICA MESOZOICA EN EL SISTEMA PETROLERO DE LA CUENCA SALAVERRY**

Autor:

Diego Eliseo Venturo Díaz

Petro-Tech Peruana S.A. Av. Los Incas 460, Lima 27, Perú

## **RESUMEN**

La presencia de rocas volcánicas como parte de un sistema petrolero es mundialmente conocida tanto por ser roca reservorio debido a una porosidad secundaria así como por capacidad indirecta de propiciar la generación de hidrocarburo mediante el calentamiento de rocas madres circundantes. Asimismo la interrelación con las estructuras volcánicas como diques y sills con las rocas sedimentarias tanto en los cambios laterales y verticales de las litofacies, puede crear sellos y entrapamientos mixtos. Asimismo el paleo-relieve que forman las estructuras volcánicas sirve de límite en la deposición de rocas más recientes creando potenciales trampas estratigráficas en estos niveles.

El presente trabajo se realiza como parte del esfuerzo exploratorio de Petro-Tech en los lotes Z-6 (Cuenca Sechura), Z-35 y Z36 (Cuenca Salaverry), tratando de dar un alcance de lo que hasta el momento se viene realizando respecto a la acción de los arcos volcánicos mesozoicos sobre el sistema petrolero de la Cuenca Salaverry en sus diferentes aspectos de generación, migración, entrapamiento. Poniendo especial énfasis en la evolución, distribución, estructuramiento, entrapamiento y la relación con sedimentos terciarios de estos Arcos Volcánicos a partir de la interpretación sísmo-geológica de la sísmica 2D existente y afloramientos próximos a la zona de costa.

## **INTRODUCCION**

La Cuenca Salaverry se encuentra sobre una cuenca de antearco que fue evolucionando desde un rift mesozoico hacia una zona de plataforma y de acreción durante el terciario. Este rift mesozoico involucra en el antearco a sedimentos marinos profundos a medio, con fuerte influencia volcánica en las proximidades del arco insular. Hacia el Oeste estos niveles se encuentran limitados y/o restringidos por altos paleozoicos, todo lo cual ha sido afectado por una tectónica extensional relacionada a una convergencia oblicua de las placas Sudamericana y Nazca.

Dentro de la cuenca se puede zonificar claramente 2 grupos de arcos volcánicos con diferente orientación; Figuras 1a, 1b, 1c. El primero se encuentra asociado en superficie principalmente a la secuencia volcánica sedimentaria del Grupo Casma del Cretáceo Medio a Superior, que consiste en una serie volcánico-sedimentaria depositada en un ambiente poco profundo, donde la actividad volcánica fue sub-aérea a subacuática, el cual corre casi paralelo a la línea de costa con una orientación es 30NE-60SW aflorando desde Huacho hasta Chimbote, apreciándose inclusive en imágenes satelitales relictos de edificios volcánicos entre las localidades de Huarmey y Casma. Estas estructuras van girando hacia el Este sumergiéndose bajo del nivel mar siguiendo el alineamiento regional que se encuentra afectado por la deflexión de Huancabamba hasta desaparecer a la altura de Trujillo. Las Islas Gunaípe son la última evidencia del Grupo Casma aflorante.

Por lo observado en la sísmica, este arco volcánico no solo estaría involucrando al Grupo Casma sino a secuencias volcánico-sedimentarias más tempranas del mesozoico (Jurásico) que no afloran en superficie, sugiriendo una importante continuidad de la actividad volcánica (con algunos estadios de calma) a lo largo de esta era.

Más al norte y dentro de la cuenca se encuentra un segundo sistema volcánico que considerando su distribución y orientación más E-W, el cual podrían tratarse de volcanismo predominantemente Jurásico-¿Triásico? Estas secuencias podrían tratarse a equivalentes a la Formación Zaña?, Volcánicos Oyatún y/o Puente Piedra. En todo caso estos arcos muestran también edificios volcánicos característicos en este tipo de ambiente, debajo del cual actúa un plutonismo que habría causado un

fuerte metamorfismo, que en algunos casos habría llevado a otorgar edades Paleozoicas a posibles afloramientos Mesozoicos los cuales han sido evidenciados por dataciones hechas por Petro-Tech recientemente.

Dentro de esta cuenca se puede definir la existencia de estructuras asociadas al vulcanismo Mesozoico gracias a la imagen que proporciona las líneas sísmica 2D. En ambos casos los arcos volcánicos mencionados muestran similares características estructurales como se observan en las líneas sísmicas PET2005-Z35-22 y 53-52; Figuras 2 y 3. En el flanco Oeste del arco insular muestra una fuerte pendiente hacia el centro de la cuenca, afectada en muchos casos por fallas normales. Este paleo-relieve controla la distribución y depositación de sedimentos terciarios principalmente, los cuales van reduciéndose rápidamente por acuñamiento y “onlap” dando a esta zona un gran potencial como trampas estratigráficas.

La distancia que existente entre la posición del arco volcánico respecto al centro de la cuenca Salaverry como sucede en otras cuencas de antearco similares indicaría una menor carga geotérmica sobre los sedimentos mesozoicos que evitaría un deterioro petrofísico de las mismas respecto a aquellos afloramientos cuyo empobrecimiento en la porosidad primaria es evidente por encontrarse influenciado por la intrusión ígnea del arco y el batolito de la costa. En cuanto al potencial generador se evidencia un sobrecalentamiento de rocas con buen contenido de TOC en las inmediaciones del arco que bien podría disminuir conforme nos alejamos de esta zona de influencia y estar dentro de la ventana de generación de hidrocarburo adecuada.

Dentro del mismo fenómeno pero a una escala menor se observa en diferentes afloramientos tanto en rocas del Grupo Casma, así como del grupo Morro Solar y Lima la presencia constante de diques y sills de diferentes espesores que cortan dichos niveles los cuales podrían influenciar de manera positiva en la maduración de alguna roca con buen contenido de TOC (FM. La Zorra – Huarmey) haciéndolos entrar de manera local en la ventana de generación de hidrocarburo. Esta etapa es muy sensible porque depende del espesor de las intrusiones, lo que finalmente que determinará el halo de calor que influencia a la roca circundante. Teóricamente este halo equivaldría al doble de espesor del dique y/o sill.

Hay que añadir que estos los sistemas diques se emplazaron durante cretácico superior y tienen preferentemente una dirección NW-SE perpendicular al arco volcánico y/o estructuras mayores aprovechando fisuras pre-existentes formando enjambres de diques, los cuales se pueden seguir a través de imágenes satelitales de manera clara además de aquellos medidos en el campo. Estas fisuras asociadas al vulcanismo mesozoico dan muestra del alto grado de fracturamiento existente sobre estas rocas, dando un gran potencial como reservorios fracturados o con porosidad secundaria.

## **CONCLUSIONES**

Los Arcos volcánicos mesozoicos en la parte central de la costa del Perú influyen en todas las etapas del sistema petrolífero tanto en la generación, migración y entrapamiento en las cuencas de antearco.

Existen 2 sistemas de Arcos Volcánicos en la zona de estudio una Jurasico-Cretácico (asociados a los volcánicos Casma y Puente Piedra) y otra Triásico-Jurasico (asociado a los volcánicos Zaña-Oyotún).

El relieve producido por las estructuras volcánicas de estas Formaciones sirve de base para la acumulación de trampas estratigráficas Terciarias.

Afloramientos en la costa sirven muy bien como puntos de control para la identificación de reflectores en esta zona así como determinar dirección de los sistemas de alineamientos estructurales mayores, diques y fracturas.

El alto grado de fracturamiento de las rocas volcánicas otorga un potencial como reservorios con porosidad secundaria.

La mejora en la calidad de imagen de la sísmica 2D recientemente adquirida ayuda a realizar una buena descripción sísmo-estratigráfica y sísmo-estructural de los niveles Terciarios y Mesozoicos.

## **REFERENCIAS**

- De la Cruz O. et al, 2005. Enjambre de Diques en la Región de Casma, Norte de Lima, Ingemmet, Trabajo Técnico, XIII Congreso Peruano de Geología.
- Gutiérrez R. et al, 1995. Geología de los cuadrángulos Culebras, Casma, Chimbote, Ingemmet Bol. 59.

- Myers J., 1980. Geología de los cuadrángulos Huarmey, Huayllapampa, Ingemmet, Bol. 33.
- Núñez del Prado A., 1999. Evolución Geodinámica de la Margen Pacífica Durante el Mesozoico (Cretáceo) y su Importancia en la Exploración de Hidrocarburos en la Zona Costa Afuera del Perú, Trabajo Técnico, INGEPET. p. 7-9.
- Petro-Tech, 2005 y 2008. Reconocimiento Geológico del Area entre Huacho y Huanchaco I y II, Informes Internos.
- Petro-Tech, 2006. Reconocimiento Geológico del Area Chiclayo – Olmos – Bayovar, Petro-Tech, Informe Interno.
- Petro-Tech, 2007. Geochronology and Isotrophic Geochemistry Study - Cerro Purulen, Petro-Tech, Informe Interno.
- Serrano M., 2003. Estudio Geológico – Minero de la Hoja de Río Seco (10C-II), UNMSM, Tesis de Grado, Lima – Perú, Capitulo III.
- Soler P., 1990. Cronología y Distribución Espacial del magmatismo en el Perú Central Durante el cretácico Superior y el Cenozoico, Orstom, Bol. Soc. Geológica del Perú, p. 81-86.
- Villar H. y Pardo A., 1999. Potencial de Hidrocarburos y sistemas de petróleo en las cuencas costeras del Perú, LCV, Trabajo Técnico, INGEPET.
- Wilson J., 1984. Geología de los cuadrángulos Chiclayo, Chepen, Chongoyape, Pacasmayo, Ingemmet, Bol. 38.

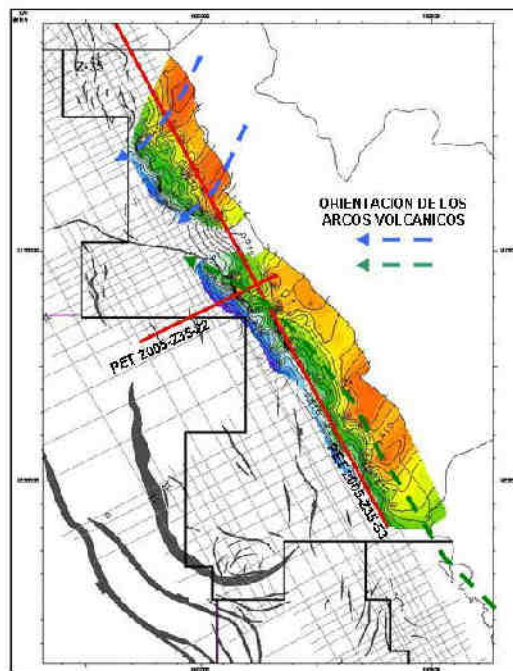
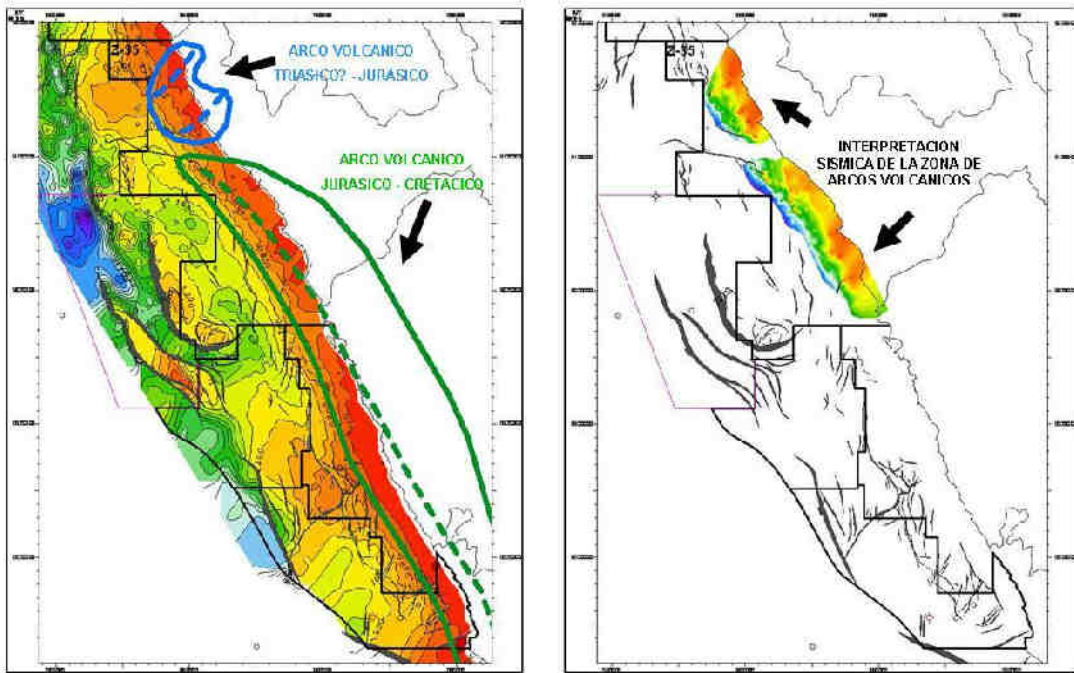


Figura 1a. Mapa al Topo del Pre-terciario en la Cuenca Salaverry, Definición de las cuencas volcánica del Jurásico-Cretácico y Triásico- Jurásico. Figura 1b. Ubicación de los conos volcánicos en el zócalo marino. Figura 1c. Detalle de la zona de Arco Volcánico en el zócalo marino y ubicación de las secciones sísmicas mostradas.

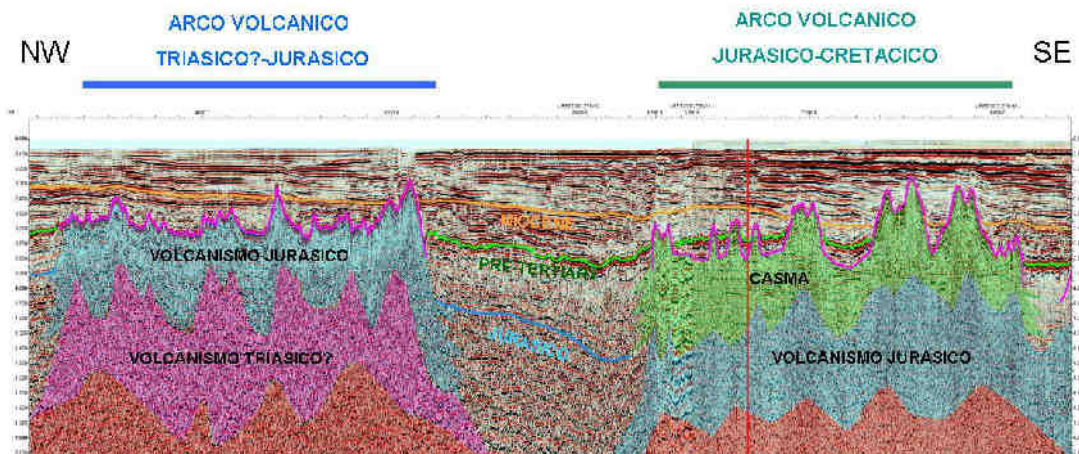


Figura 2. Línea PET2005-Z35-53 donde se muestra las 2 zonas de arcos volcánicos.

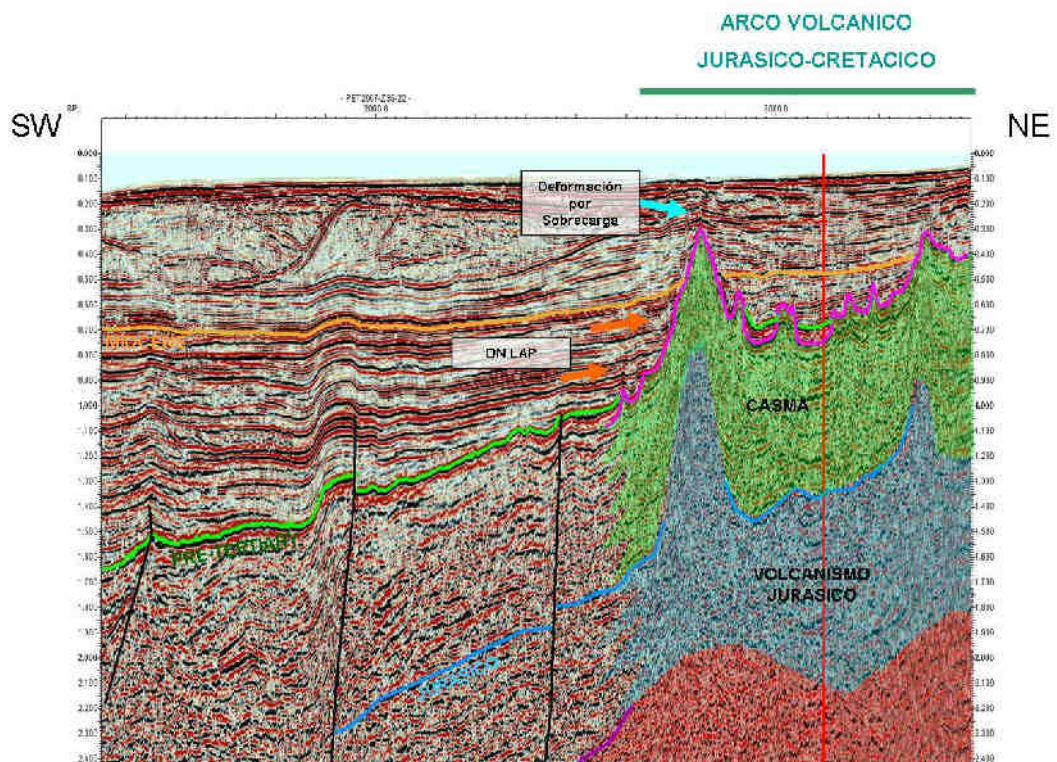


Figura 3. Línea Sísmica PET2005-Z35-22 mostrando la zona del arco volcánico