

UNIVERSIDAD NACIONAL SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO
FACULTAD DE INGENIERÍA GEOLÓGICA, MINAS Y METALURGIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA GEOLÓGICA



“ANÁLISIS SISMOESTRATIGRÁFICO EN LA ZONA DE DEPÓSITOS
DE HIDRATOS DE GAS EN LA CUENCA TUMBES, PERÚ”

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO GEÓLOGO

ELABORADO POR:

Bach. Deisy Magaly Arriola Acuña

ASESOR

Mgt. José Dionicio Cárdenas Roque

CUSCO – PERÚ

2020

Resumen

El área de estudio se encuentra en la cuenca de antearco Tumbes, ubicada al noroeste del Perú, la misma que tiene una disposición SO-NE, se localiza entre las latitudes 3°25'00" S – 4°05'00" S y longitudes 81°40'00" O - 80°50'00" O, perteneciente a la provincia y departamento de Tumbes, a 35 km al SO de Tumbes, con una altitud de 200 m.s.n.m. a 1800 m.b.n.m.

Geomorfológicamente se han diferenciado unidades morfoestructurales regionales de continente a mar, donde tenemos desde la Planicie Costera, la Cordillera de la Costa, la Franja Costera, la Plataforma y el Talud Continental. Sin embargo, el área de trabajo se localiza principalmente en parte de la franja costera (llanura costera, delta del río Tumbes, estuario del río Zarumilla y los sistemas de lomadas, colinas y montañas de hasta 200 m.s.n.m.) y el fondo marino, caracterizado por una amplia plataforma continental, compuesta por secuencias de depósitos recientes, las cuales son separada por un surco empinado, que hacia el noroeste-oeste limita con el Banco Perú, monte submarino donde afloran de secuencias neógenas y depósitos cuaternarios, hacia sur limita con el talud continental el cual llega hasta las 1800 m.b.n.m.

La estratigrafía se ha determinado en base a información de campo y la descripción de registros litológicos de los pozos perforados en el área de trabajo. En continente, en el basamento tenemos al Complejo Metamórfico de Amotapes (Devónico-Pérmico). Para el Cretácico Superior, se encuentran la Formación Encuentros (Turoniano), la Formación Tablones (Maestríchtiano) y la Formación Pazul (Daniano). El Cenozoico está conformado por la Formación Salinas (Paleoceno superior – Eoceno inferior), el Grupo Talara (Eoceno medio a superior), la Formación Chira-Verdún (Eoceno superior) y la Formación Carpitás (Eoceno Superior). Costa fuera, tenemos a las areniscas de grano fino a grueso de la Formación Máncora (Oligoceno Medio), a esta suprayace la Formación Heath (Oligoceno Superior - Mioceno Inferior), la cual está compuesta por lutitas negras y bituminosas, las cuales se extienden en toda la cuenca. La Formación Zorritos (Mioceno Inferior) está compuesta por la intercalación de areniscas cuarzosas con lutitas carbonosas, siendo infrayacidas por las lutitas bituminosas negras con concreciones de calizas y yeso de la Formación Cardalitos (Mioceno). La Formación Tumbes (Mioceno Superior) se caracteriza por tener areniscas gruesas intercaladas con capas delgadas de lutitas bentónicas, esta es suprayacida por las arenas cuarzosas intercaladas con lutitas bentónicas de la Formación Mal Pelo (Plioceno-Pleistoceno). La Formación La Cruz (Pleistoceno), está constituida por una intercalación de areniscas de grano medio a grueso con laminaciones oblicuas de

alto a mediano ángulo y canales conglomerádicos. Los depósitos cuaternarios se depositaron en el continente y en el mar.

El área de estudio se caracteriza por la coexistencia de fallas normales con componente de rumbo en secuencias de piel delgada y piel grueso. La dirección de extensión es paralela a la dirección de transporte del sistema de empuje, excepto las fallas extensionales de tendencia NE en el depocentro de Tumbes relacionadas con la extrusión del bloque norandino. Los datos de superficie y subsuperficie y la restauración del depocentro de Tumbes muestran que la variación de la pendiente de la cuenca, relacionada con el crecimiento imbricado asociada a las altas tasas de sedimentación, se han reconocido deformaciones de poca profundidad impulsadas por la gravedad (Mauduit y Brun, 1998). Los altos reconocidos son Amotape, Carpitás-Zorritos y Banco Perú, relacionadas con las fallas de Cuzco-Angolo, Carpitás-Trigal-Tronco Mocho y Banco Perú, respectivamente. El desplazamiento de la falla del Banco del Perú podría estar asociada con el contexto de subducción oblicua de los Andes septentrionales (Villegas-Lanza et al., 2016), siguiendo la tendencia estructural de subducción en la placa superior paralela y oblicua de las crestas de Sarmiento y Alvarado, con la posibilidad de estar asociada con el reciente levantamiento de las terrazas marinas (Darrioulat, 2011; Macharé & Ortlieb, 1994; Pedoja et al., 2006).

Los hidratos de gas son un recurso natural potencial que contiene moléculas de gas, generalmente metano, atrapadas en una estructura cristalina de hielo, se forman con facilidad en condiciones de baja temperatura y alta presión. Se han identificado las zonas con depósitos de hidratos de gas en base a técnicas geofísicas, las cuales presentan individualidades que sugieren la presencia de gas libre y que se caracterizan por presentar muy altas reflexiones de amplitud, chimeneas de gas, puntos brillantes y enmascaramiento acústicos características de la presencia de los hidratos de gas. En base al estudio, se ha comprendido que Collet divide a los depósitos de hidratos de gas en 2 grupos, estos grupos son: los yacimientos más prospectivos y menos prospectivos: (1) Los depósitos de hidratos de gas menos productivos se caracterizan por presentar volcanes de fango asociados a afloramientos, objetivos dentro de sedimentos ricos en lodo, eventos regionales sin relación con la base de la zona de estabilidad de los hidratos de gas y zonas con borrado de amplitud. (2) Los depósitos más prospectivos deben tener fuerte amplitud dentro de la zona de estabilidad de los hidratos de gas, estudios geológicos y geofísicos que indiquen que el objetivo está asociado a sedimentos ricos en arenas y existe una probable carga de hidratos de gas. En base a las características litológicas y sismoestratigráficas las Formaciones Máncora, Heath y Cardalitos tienen características litológicas de rocas generadoras. Las rocas con buenos rasgos de roca reservorio para la acumulación de hidratos de gas son la Formación Mal Pelo y la Formación La Cruz, la cual se comporta como muy buena roca reservorio sello.