

INTERPRETACIÓN SECUENCIAL DE LAS FACIES DELTAICAS DE LA FORMACIÓN CAMANÁ, SUR DE PERÚ

Luis Ayala, Dante Soberón, Daniel Torres, Walter Ccallo, Alan Santos

Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico del Perú (INGEMMET). Av. Canadá 1470, San Borja. Lima.
layala@ingemmet.gob.pe

INTRODUCCIÓN

La sucesión sedimentaria marina denominada como Formación Camaná (Rivera, 1950; Pecho & Morales, 1969) se encuentra en el antearco del sur del Perú, y ha sido estudiada por diversos autores con énfasis en los aspectos sedimentológicos, estratigráficos y paleontológicos (Vega, 2002; Vega & Marocco, 2004; Alván & von Eynatten, 2014). Estos trabajos, basados en conceptos de eustatismo, plantean una serie de ideas fundamentales sobre la dinámica que se desarrolló durante el Paleógeno tardío y el Neógeno temprano. Haq et al. (1988), Miall (1992), Christie-Blick & Driscoll (1995) y Catuneanu (2002) proponen un conjunto de conceptos que pueden ser aplicados tanto indirectamente (subsuelo) como a través del levantamiento de columnas estratigráficas para la determinación de patrones de apilamiento (*stacking patterns*). Es así que las unidades de mayor orden denominadas como secuencias depositacionales (*depositional sequences*) se encuentran limitadas por niveles erosivos que son cubiertos por depósitos con patrones de apilamiento distintos al subyacente, logrando definir cortejos sedimentario o *systems tracts* (Catuneanu et al., 2010). De esta manera, con el presente trabajo se muestra un ejemplo del uso estricto de la terminología existente en la estratigrafía secuencial, manteniendo su carácter arquitectural, mediante el análisis sedimentológico a detalle realizado *onshore*, independiente del uso de métodos indirectos.

MARCO GEOLÓGICO REGIONAL Y SEDIMENTOLOGÍA

Al NE de la ciudad de Camaná, en la localidad de Huarangal (Quebrada Bandurria) se destaca la ocurrencia de sedimentos marinos Cenozoicos atribuidos a la Formación Camaná (Pecho & Morales, 1969) (Fig. 1). Regionalmente, esta unidad litoestratigráfica sobreyace en discordancia angular al Complejo Basal de la costa (Paleoproterozoico) del mismo modo que a los conglomerados y areniscas paleozoicas del Grupo Ambo (Missisipiano). Por otra parte, infrayace concordantemente a los depósitos detríticos del Grupo Millo (Mioceno).

Se ha levantado 270m de columna estratigráfica, la cual abarca una transición que permite diferenciar una parte inferior y otra superior para la Formación Camaná (sección estratigráfica A-A', Fig. 2). En general, se observan conglomerados y areniscas de grano grueso compuestas por detritos de cuarzo (30%), bioclastos calcáreos (40%), feldespato potásico (25%) y fragmentos líticos ígneos (15%). A la base del registro estratigráfico (0-54m) se observan areniscas con rizaduras en artesa y ondulitas. Entre los 54 y 114m, los conglomerados así como las areniscas presentan estratificación en artesa, rizaduras de corriente erosivas y laminaciones horizontales. Entre los 114 y 150m, se encuentran areniscas con *flaser bedding*, ondulitas y superficies de reactivación (base de las estratificaciones cruzadas) junto a limoarcillas finamente estratificadas hacia el tope. Entre los 150 y 174m, existen conglomerados con estratificación en artesa que separan este nivel del anterior a través de una superficie erosiva irregular a la cual le sobreyace una intercalación de limoarcillas y areniscas bioturbadas en capas delgadas. Por último, entre los 174 y 270m, afloran areniscas con laminación en artesa, ondulitas y laminaciones horizontales de bajo ángulo cubiertas por areniscas masivas.

INTERPRETACIÓN Y CONCLUSIONES

El análisis sedimentológico permite agrupar las facies sedimentarias descritas en parasecuencias según sus ambientes de depósito (asociación de facies). Se han determinado 11 parasecuencias que evidencian una sucesión sedimentaria grano-estratocreciente. Los ambientes sedimentarios de las parasecuencias varían desde un delta distal a uno proximal (Fig. 3) y se agrupan en 4 juegos de parasecuencias (JP): JP-I (0-114m) es granocreciente y corresponde al frente de delta distal, JP-II

(114-150m) es granodecreciente y corresponde al canal del delta en un frente deltaico, JP-III (150-174m), es granocreciente y corresponde al tope de delta; finalmente JP-IV(174-270m), es interpretada como una barra de desembocadura. La naturaleza y el aumento progresivo en el espesor de estos juegos de parasecuencias reflejan un incremento de la tasa de sedimentación la cual sugiere desplazamientos de la línea de costa en un arreglo transicional (Fig. 3). Según estas premisas, JP-I correspondería a un *Falling Stage Systems Tract (FSST)* evidenciado por la erosión del basamento sobre una plataforma siliciclástica de baja pendiente la cual profundiza hacia un arreglo tidal somero (JP-II: *Transgressive Systems Tract, TST*). Sobre este último nivel se ubica un límite de secuencia (*sequence boundary*) el cual es usado para dividir a la Formación Camaná en inferior y superior. La Formación Camaná superior corresponde a la base del canal de un delta dominado por ríos (JP-III: *Falling Stage Systems Tract, FSST*) cuya línea de costa se desplaza hacia el mar debido al exceso de sedimentación en el frente deltaico (JP IV: *Highstand Systems Tract, HST*).

La metodología empleada aclara la geodinámica del paleodepocentro desde una perspectiva arquitectural en las secuencias transicionales dentro de la Formación Camaná. Los periodos donde ocurren los *FSST* estarían relacionados a aportes continentales provenientes de la Cordillera Occidental (Sempere et al., 2004) los cuales se depositan sobre valles incisos. Análogamente, los periodos de *TST* corresponderían a transgresiones cuyo levantamiento no es necesariamente mayor que los aportes proximales; mientras que los *HST* estarían relacionados a levantamientos del nivel marino de orden menor por colmatación durante una regresión normal en un frente deltaico dominado por el oleaje.

REFERENCIAS

1. Alván, A., von Eynatten, H. (2014). Sedimentary facies and stratigraphic architecture in coarse-grained deltas: Anatomy of the Cenozoic Camaná Formation, southern Peru (16°25'S to 17°15'S). *Journal of South American Earth Sciences* 54, 82-108.
2. Catuneanu, O. (2002). Sequence stratigraphy of clastic systems: concepts, merits, and pitfalls. *Journal of African Earth Sciences*, 35, 1-43.
3. Catuneanu, O., Bhattacharya, J., Blum, M., Dalrymple, R., Eriksson, P., Fielding, C., Fisher, W., Galloway, W., Gianolla, P., Gibling, M., Giles, K., Holbrook, J., Jordan, R., Kendall, C., Macurda, B., Martinsen, O., Miall, A., Nummedal, D., Posamentier, H., Pratt, B., Shanley, K., Steel, R., Strasser, A., Tucker, M. (2010). Sequence stratigraphy: common ground after three decades of development. Volume 28, *Stratigraphy*.
4. Christie-Blick, N., Driscoll, N. (1995). Sequence Stratigraphy. *Annu. Rev. Earth Planet. Sci.* 23, 451-78.
5. Haq, B., Hardenbol, J., Vail, P. (1988). Mesozoic and Cenozoic Chronostratigraphy and cycles of sea-level change. *Sea-level Changes. Society of Economic Paleontologists and Mineralogists, Special Publications*, 42, 71-108.
6. Miall, A. (1992). Exxon global cycle chart: An event for every occasion?. *Geological Society of America. Geology* 20, 787-790.
7. Pecho, V., Serrano, G. (1969). Geología de los Cuadrángulos de Camaná y La Yesera. Instituto Geológico, Minero y Metalúrgico. Boletín 21, Serie A: Carta Geológica Nacional, 72 p.
8. Rivera, R. (1950). Geología del valle de Camaná y Majes. Tesis Doctoral, Universidad Nacional San Agustín, Arequipa, Perú.
9. Sempere, T., Fornari, M., Acosta, J., Flores, A., Jacay, J., Peña, D., Roperch, P., Taípe, E. (2004). Estratigrafía, geocronología y paleotectónica de los depósitos de antearco del sur del Perú. XII Congreso Peruano de Geología. Sociedad Geológica del Perú. Lima, Resúmenes Extendidos, 533-536.
10. Vega, M. (2002). La Cuenca de Antearco del Sur del Perú: Dinámica de la sedimentación y contexto geodinámico de la Formación Camaná y sus equivalentes off-shore. Tesis de pregrado. Universidad Nacional San Antonio de Abad.
11. Vega, M., Marocco, R. (2004). La Sedimentación Oligo-Miocénica en el Antearco del Sur del Perú: Estudio estratigráfico y sedimentológico de la Formación Camaná. Boletín de la Sociedad Geológica del Perú, Publicación Especial 5, 125-141.

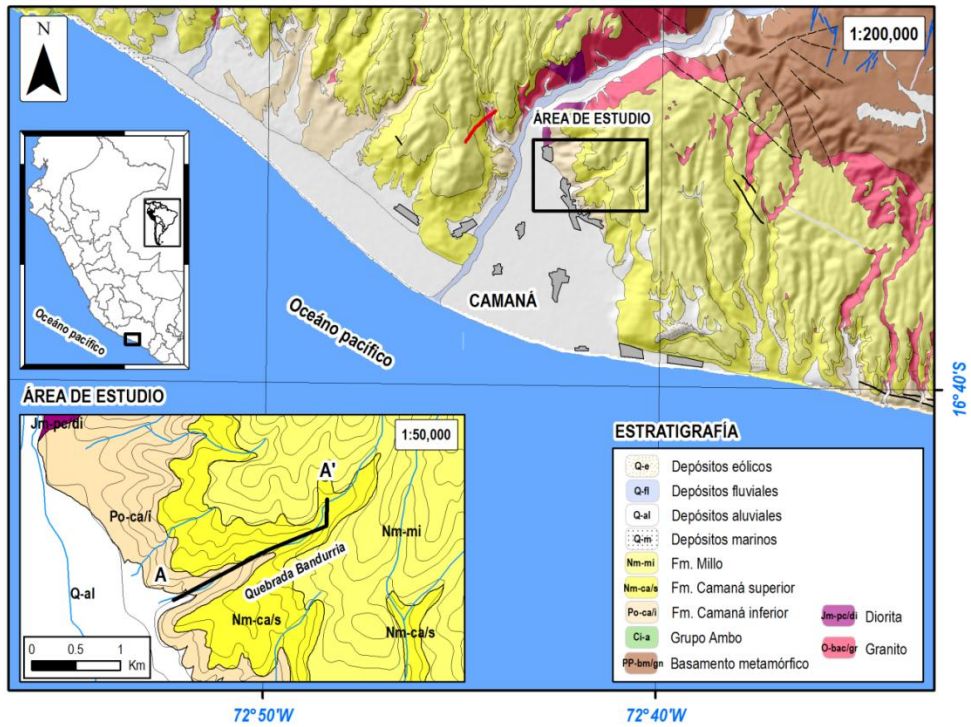


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio, la columna estratigráfica se realizó a lo largo de la sección A-A'.

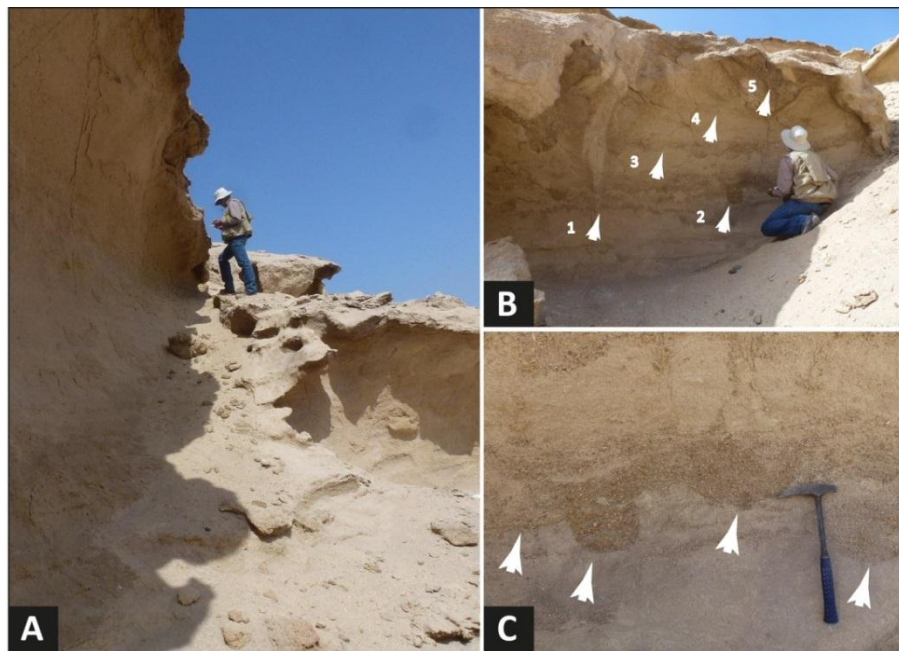


Figura 2. Levantamiento de columna estratigráfica. A: Lumaquelas y areniscas intercaladas en estratos de 5 metros. B: Base de los distintos depósitos de lumaquelas (cabecera de flechas 1, 2, 3, 4 y 5) los cuales rellenan los topes erosionados de arenas cuarzosas. C: Primer plano de la imagen B, las partes superiores de las flechas indican la superficie irregular sobre la que se asientan los depósitos de lumaquelas.

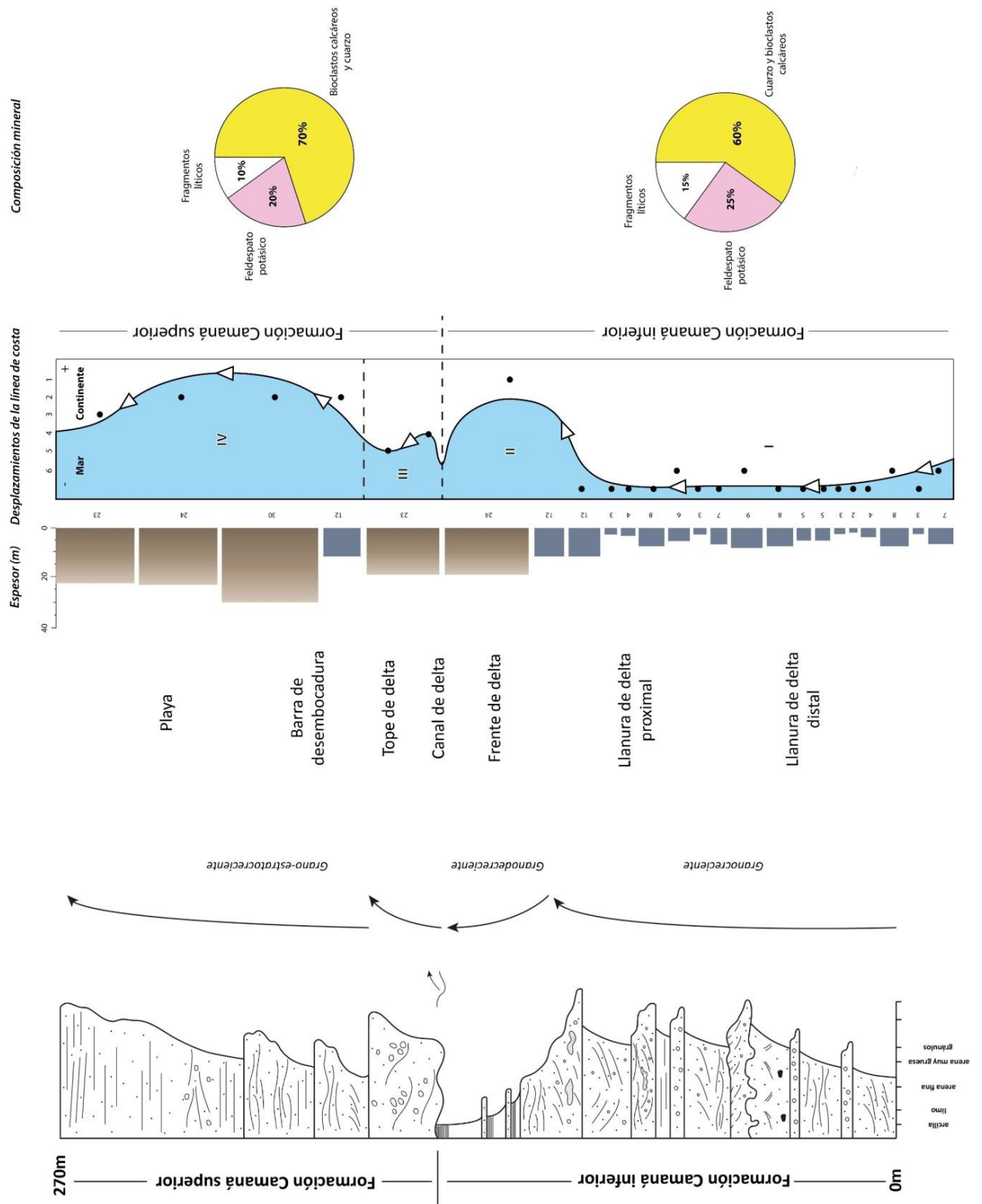


Figura 3. Interpretación secuencial de los depósitos clásticos de la Formación Camaná para la sección estratigráfica medida en la Quebrada Bandurria. La evolución secuencial se basa principalmente en los cambios de posición de la línea de costa y en el cambio de los espesores de las parasecuencias. Juego de parasecuencias (JP): I: FSST, II: TST, III: FSST y IV: HST. FSST: Falling Stage Systems Tract, TST: Transgressive Systems Tract, HST: Highstand Systems Tract.