

# REVISIÓN DE LA FORMACIÓN GUANEROS EN LA LOCALIDAD TIPO: IMPLICANCIAS EN LA EVOLUCIÓN ESTRATIGRÁFICA DE LA COSTA SUR DEL PERÚ

Autores:  
Harmuth Acosta & Aldo Alván

INGEMMET, Av. Canadá 1470, San Borja-Lima. hacosta@ingemmet.gob.pe; aalvan@ingemmet.gob.pe

## RESUMEN

Datos obtenidos en la quebrada Guaneros demuestran la compleja actividad tectónica que afectan la Formación Chocolate y a la Formación Puente del Grupo Yura, repitiendo mediante fallas inversas las rocas volcánicas de la Formación Chocolate, las que cabalgan sobre sedimentos marinos de edad Caloviana pertenecientes a la Formación Puente. Esta disposición estructural no fue percatada ocasionando confusión y por ende la definición de la Formación Guaneros, la que se cuestiona.

## INTRODUCCIÓN

Los trabajos de campo y secciones estratigráficas realizadas por Bellido & Guevara (1963) en la Quebrada Guaneros, departamento de Moquegua, permitieron a estos autores definir la unidad estratigráfica denominada “Formación Guaneros” del Jurásico medio, que sobreyace a las rocas volcánicas de la Formación Chocolate del Jurásico inferior. Sin embargo, nuevas observaciones de campo y fósiles encontrados, permiten plantear que esta unidad no existiría en la zona tipo donde ha sido definida y tampoco en grandes sectores de la zona costera del sur del Perú, lo que implicaría reinterpretaciones en la evolución paleogeográfica del Jurásico medio en esta parte del país.

## ANTECEDENTES

Bellido & Guevara (1963) describen “...una secuencia de clásticos marinos formados por areniscas y lutitas intercaladas con gruesos miembros volcánicos consistentes en derrames y brechas que afloran típicamente en los flancos y fondos de la Quebrada Guaneros” (Fig. 1). A esta sucesión de rocas lo denominan como Formación Guaneros, nombrando y definiendo su localidad típica a 15 km aguas arriba de la desembocadura de la quebrada Guaneros. Bellido & Guevara, (1963) mencionan además que “...esta secuencia mixta de rocas volcánicas y sedimentarias indistintamente intercaladas llegan a tener un espesor de 2350 m. Las rocas sedimentarias son de origen marino de ambiente nerítico, y consisten de areniscas de grano grueso a fino de color variable entre gris, marrón y rojizo, con estratificación en capas de 10 a 20 cm. Las rocas volcánicas consisten en derrames, aglomerados y brechas de color verde, gris oscuro o púrpura, tienen composición esencialmente andesítica y textura porfirítica. Los miembros volcánicos varían de grosor, desde pocos metros hasta algunas decenas de metros y por lo regular se presentan bastante alterados.” En otro párrafo indican “Por su parte las capas marinas que alternan con los volcánicos son fosilíferas, contienen abundantes posidonias que se encuentran distribuidas a través de toda la formación y en algunos horizontes están asociados con amonites del género *Reineckia* y otras especies.”

En conclusión, estos autores plantean que las secuencias volcánicas de la Formación Guaneros son de edad Jurásica media por los fósiles encontrados y por sobreyacer a la Formación Chocolate.

De la misma manera, Martínez et al. (2004) realizan una sección estratigráfica a lo largo de la quebrada Guaneros (Fig. 2), describiendo “...la presencia de una secuencia jurásica en el tercio inferior de la quebrada Guaneros con una extensión de más de 11 mil metros de espesor, con dirección N45°O y 30°-50° NE de inclinación, donde se ha podido dividir en dos secuencias. La primera unidad corresponde a la Formación Chocolate (5437m) que puede a su vez dividirse en una inferior de lavas y areniscas grises muy alteradas, cortadas por diques andesíticos, una media de coladas lávicas y por último una superior de areniscas y limolitas silicificadas grises. La segunda unidad corresponde a la

Formación Guaneros, la cual puede dividirse en dos secuencias; La secuencia inferior de areniscas con algunas intercalaciones de lavas grises y delgados estratos de calizas, seguidas de areniscas gris oscuras en estratos delgados con fósiles de pelecípodos, ammonites y braquiópodos (*Bositra buchi* ROEMER, *Reineckeia* sp. y *Rhynchonella voutlensis* OPPEL), que indican el Caloviano. Hacia la parte media se tiene lavas grises porfiríticas las que son interrumpidas por intrusivo diorítico. La parte superior con areniscas grises, intercaladas con limolitas grises algunas rojizas presentan bivalvos y amonites fragmentados. La secuencia superior se inicia con lavas porfiricas grises a rojo macizos, la que son cubiertas en discordancia angular por una secuencia de conglomerados rojos e ignimbritas asumidas al Grupo Toquepala.”

Posteriormente Martínez et al. (2005) propone elevar al rango de Grupo a las rocas que conforman las formaciones Guaneros inferior, media y superior. Así mismo realizan dataciones radiométricas en diques de naturaleza basáltica, que cortan las secuencias sedimentarias marinas y fosilíferas de edad Caloviana. Estos diques están datados por el método  $^{40}\text{Ar}/^{39}\text{Ar}$  en plagioclasa ligeramente alterada a arcilla, indicando una edad plateau de  $98.5 \pm 1.2$  Ma, y según los autores antes mencionados, también correspondería esta edad a los volcánicos de la parte superior de la Formación Guaneros. En efecto, ellos dicen que los diques son los alimentadores de los flujos lávicos y además que el volcanismo es continuo desde el Jurásico medio. Otra datación, esta vez en el poblado de Chucarapi, sobre rocas volcánicas y en actinolita, da una edad de isócrona inversa  $^{40}\text{Ar}/^{36}\text{Ar}$  de  $152.9 \pm 2$  Ma y una edad plateau de  $152 \pm 4$  Ma, es decir Jurásica superior, la que es atribuida a la Formación Guaneros inferior (Martínez et al., 2005). En consecuencia, estos autores plantean utilizar el nombre de Grupo Guaneros para toda la serie volcánica (incluyendo la Fm Chocolate) y las escasas intercalaciones sedimentarias fosilíferas de la quebrada Guaneros, que en conjunto suman mas de 11,000 m de espesor, y le atribuyen una edad que va desde el Jurásico medio hasta el Cretácico superior.

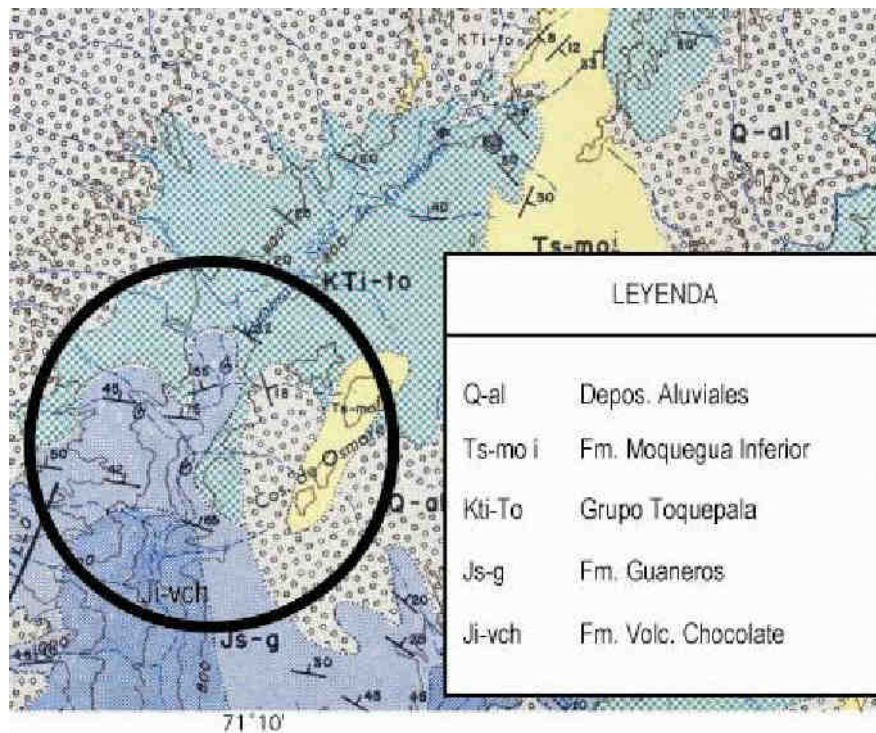


Fig. 1 Bellido & Guevara (1963)

## GEOLOGÍA PROPUESTA

La cartografía y el levantamiento de columnas estratigráficas en la quebrada Guaneros permitieron, entre otras cosas, poner en evidencia un conjunto de cabalgamientos que hacen repetir las rocas volcánicas atribuidas a la Formación Chocolate y la presencia de una unidad sedimentaria de areniscas y lutitas negras fosilíferas de edad Caloviana de la Formación Puente. Además los trabajos realizados

en Alto del Meadero (Fig. 3) ponen en evidencia una serie continua abarcando el Jurásico inferior (Formación Chocolate) y las formaciones Socosani, Puente y Cachíos (Jurásico medio-superior). Para hacer un análisis más detallado de los argumentos planteados, presentamos una breve descripción estratigráfica y estructural de la zona de estudio (Figs. 4 y 5).

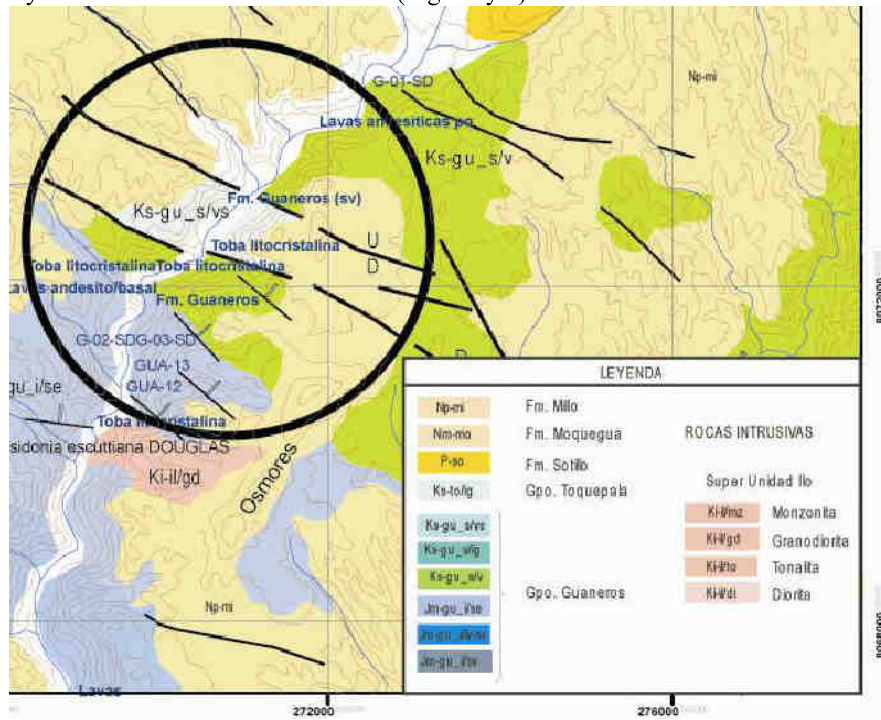


Fig. 2.- Martínez et al., (2004)



Fig. 3.- Discordancia angular entre las formaciones Chocolate y Socosani en Alto del Meadero

## LITOESTRATIGRAFÍA

### FORMACIÓN CHOCOLATE (JURÁSICO INFERIOR)

Esta formación ha sido puesta en evidencia por Bellido & Guevara (1963) para describir las rocas volcánicas de la parte inferior de la quebrada Guaneros. Sin embargo, la cartografía y la petrografía de las rocas indican que estas rocas volcánicas se extienden a lo largo de toda la quebrada Guaneros y el gran espesor aparente de 5,000 ó 11,000 m se debe a repeticiones tectónicas. Se trata de flujos lávicos, aglomerados y brechas volcánicas de color verde, gris oscuro o púrpura. Las lavas son andesíticas y de textura porfírica, donde los fenocristales de plagioclasa, hornblenda y ocasionalmente granos de

cuarzo destacan en una masa fina de color gris oscuro o verdoso. En una de las muestras (UTM 269246/8070282) obtenida sobre la falla Guaneros (Fig. 4), se observa dos poblaciones de fenocristales de plagioclasa, con diferente tamaño, forma angulosa (fracturados) y distinto grado de alteración, indicando una superposición de eventos termales.

Por otro lado, en Alto del Meadero (Fig. 3) a 35 km en línea recta hacia el noroeste de la quebrada Guaneros, en la parte superior de la columna estratigráfica de la “Formación Guaneros” se tiene intercalaciones de rocas volcánicas andesíticas con areniscas y calizas fosilíferas, donde hemos encontrado pelecípodos tales como: *Ostreidae* ind., *Gryphaea* sp., *Pelecypodo* ind. y *Ctenostreon rugosum* (SMITH); y corales: *Oppelismilia* sp., *Serpula* sp., *Lepidophylia* sp. Toda esta asociación nos indica una edad Jurásica inferior (M. Aldana, INGEMMET), lo que significa que esta secuencia corresponde más bien a la Formación Chocolate.

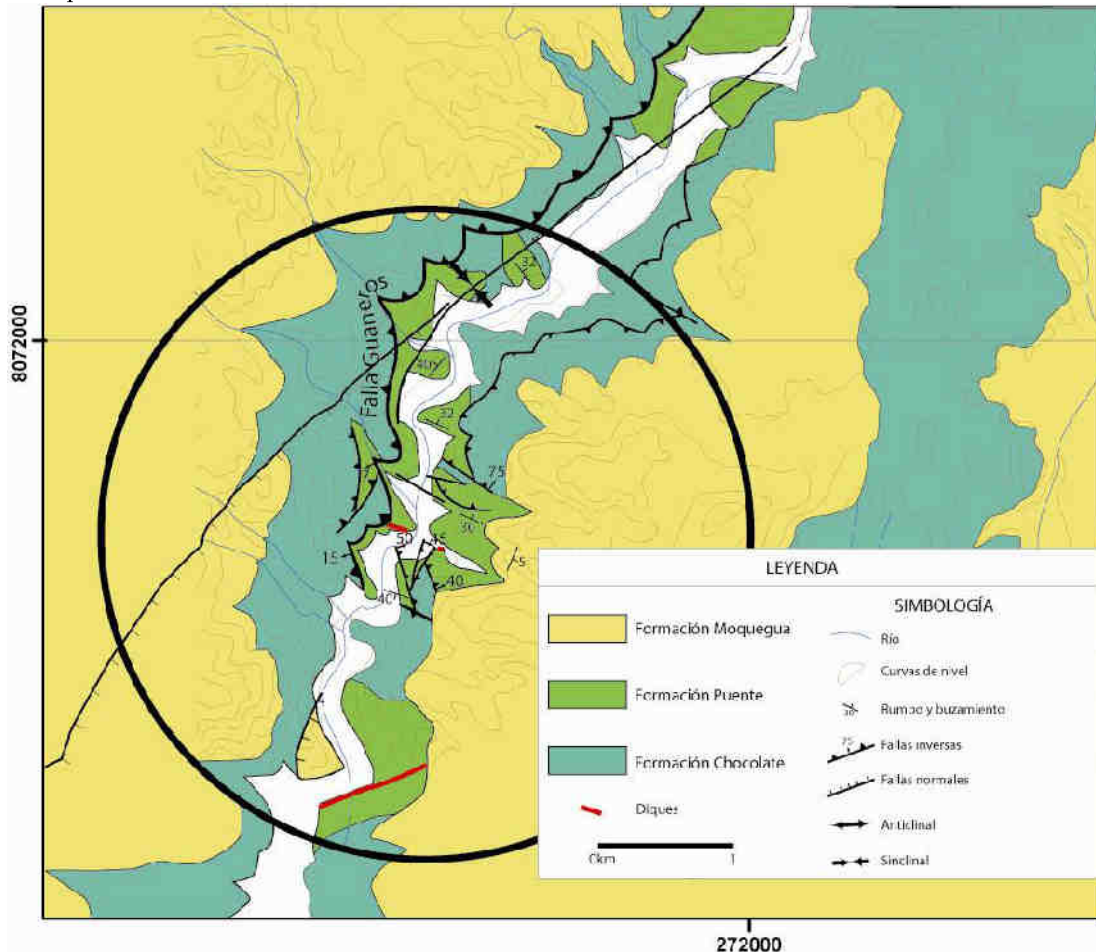


Fig. 4.- Mapa Geológico de la quebrada Guaneros en la supuesta localidad tipo de la “Formación Guaneros”

En esta misma zona, hacia el NO en Alto del Meadero, los volcánicos Chocolate están sobreyacidos en fuerte discordancia erosional por las calizas de la Formación Socosani (> 10m) donde hemos encontrado *Ctenostreon* aff. *C. paucicostatum* (LEANZA), *Cucullaea (idonearca)* sp., *Astarte aureliae* FERUGLIO, *Aucylus* sp. y *Astarte* sp., que indican el Jurásico inferior a medio. Encima se tiene unos 300 metros de areniscas y lutitas de las formaciones Puente y Cachios donde hallamos *Reineckeia* cf. *R. paucicostata* TORNQUEST, *Reineckeia anceps* (REINECKE), *Stephanocerataceae* ind., y los pelecípodos *Astarte (Astarte)* sp., *Buchia* cf. *B. mosquensis* VON BUCH, *Astarte* cf. *A. Pumila* SOWERBY, *Astarte* cf. *A. depressa* GOLDFUSS, *Posidonia* cf. *escuttiana* DOUGLAS, *Isatrocoenia* cf. *I. kachensis* GREGORY, *Pemamytiloides* LAMARCK, *Anditrigonia A. eximia* (PHILIPPI), *Anditrigonia (A.) eximia* (PHILIPPI) y *Anditrigonia (Anditrigonia)* sp., fósiles que indican el Jurásico medio a superior. Como se puede ver en Alto del Meadero no aflora la Formación

Guaneros, sino mas bien la Formación Chocolate seguida por las series sedimentarias del Grupo Yura, es decir, aquí no se registra rocas volcánicas del Caloviano.

### **FORMACIÓN PUENTE (CALOVIANO)**

La Formación Puente aflora en la quebrada Guaneros, sin embargo, sus relaciones estratigráficas son difíciles de establecer ya que está controlado por escamas tectónicas y fallas inversas. Sólo se ha reconocido la unidad, con un espesor de 200 m que está conformado a la base por conglomerados con clastos volcánicos, en matriz abundante de limolitas de color rojo violáceo, seguido en contacto concordante por areniscas de grano medio a fino, intercalados con delgados niveles de limolita. Estos estratos tienen espesores entre 10 y 5 cm con laminación paralela y ocasionalmente intercalados con delgados niveles de sílice. Hacia el techo las secuencias se vuelven cada vez más finas, con presencia de delgados niveles de arenisca de grano fino de color negro en bancos de 1 a 3 cm de espesor, con laminación paralela y en ocasiones se aprecian pequeños slumps. Los fósiles que hemos encontrado en esta zona revelan a la *Posidonia escutiana* (ROEMER) y *Xenocephalites* sp., del Caloviano medio a superior y esta edad es similar a las reportadas por Bellido y Guevara (1963). En consecuencia, pensamos que se trata de la Formación Puente equivalente de la que aflora en Arequipa (Benavides, 1963) y también en el Alto del Meadero.

### **TECTONICA**

El rasgo estructural más importante de la quebrada Guaneros es la presencia de un gran cabalgamiento (Falla Guaneros) de extensión kilométrica mostrando una traza bien clara entre los cerros Osmore e Infiernillo. Tiene una dirección promedio N-S y buzamientos entre 15° y 7° al oeste y por tanto con vergencia al este. Presenta brechas tectónicas y estrías, desplazando un espesor importante de rocas volcánicas andesítica de la Formación Chocolate sobre sedimentos arenosos y limolíticos de la Formación Puente. Este contexto estructural, con la repetición de los estratos volcánicos, conduce a definir otra unidad estratigráfica, la cual denominaron Formación Guaneros. A lo largo de la quebrada Guaneros existen otras fallas inversas, dándole aparentemente un gran espesor a dichos afloramientos.

### **CONCLUSIONES**

La puesta en evidencia de sistemas de cabalgamientos en la quebrada Guaneros permiten evidenciar repeticiones tectónicas de las rocas volcánicas de la Formación Chocolate del Jurásico inferior (Sinemuriano) y en consecuencia, la "Formación Guaneros" sería uno de estos paquetes. Los fósiles encontrados en areniscas y lutitas negras en las escamas tectónicas, que hacen repetir las rocas volcánicas, han sido datados del Caloviano y pertenecen a la Formación Puente. Estas observaciones son corroboradas por los afloramientos de Alto del Meadero donde aparece una serie sedimentaria que incluye la Formación Chocolate (Sinemuriano) y las formaciones Socosani Puente y Cachios del Jurásico medio-superior, sin presentar rocas volcánicas del Jurásico medio, es decir sin la Formación Guaneros.

Por lo tanto, se está planteando nuevos modelos de evolución paleogeográfica para el Jurásico medio de la zona estudiada y también para la zona costera del sur del Perú.

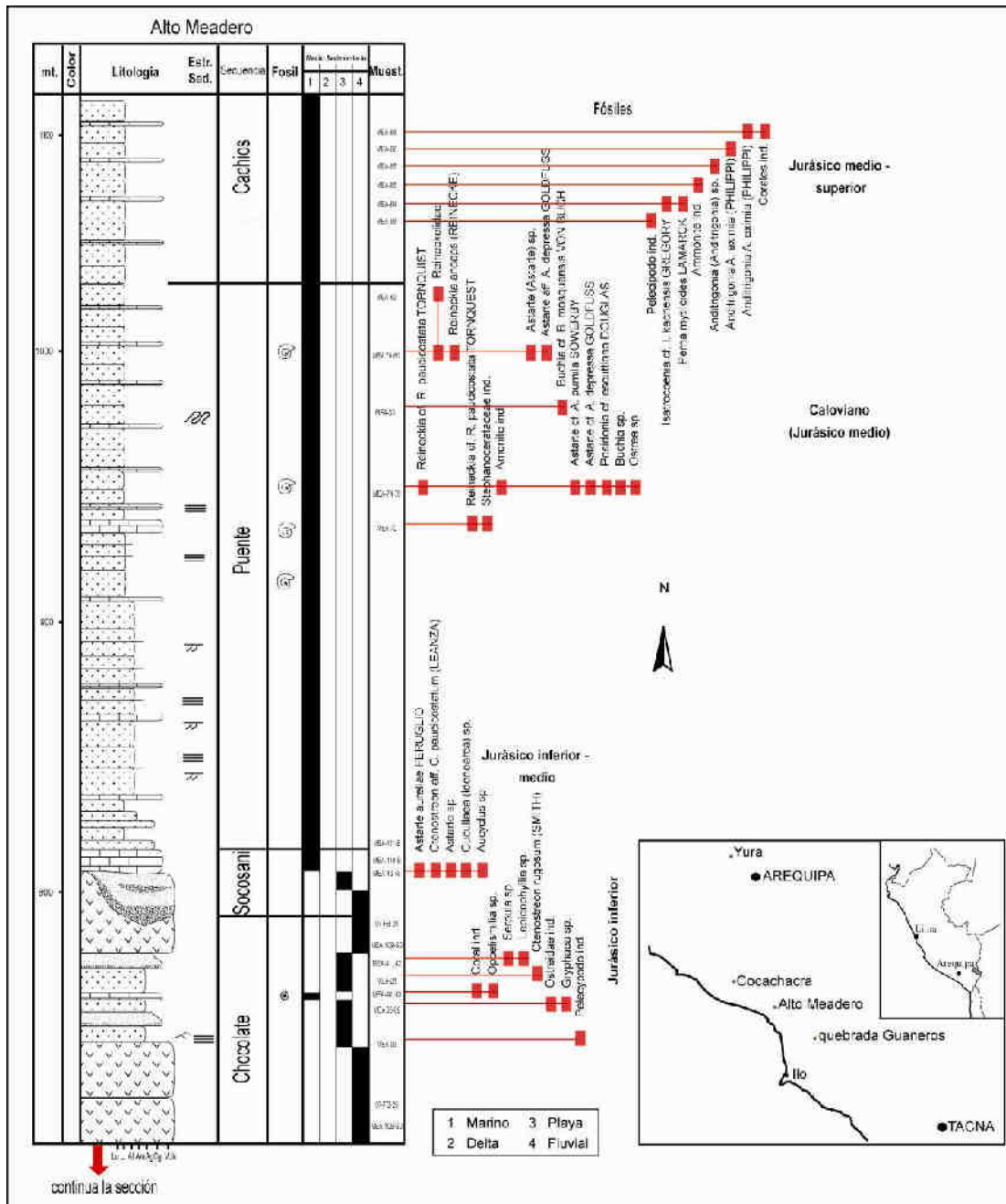


Fig. 5.- Columna estratigráfica levantada en Alto del Meadero.

## REFERENCIAS

- Bellido, E. & Guevara, C. 1963. Geología de los cuadrángulos de Punta de Bombón y Clemesí. Carta Geológica Nacional No. 5, p. 92.
- Martínez, W., Romero, D. & Cervantes, J. 2004. El Jurásico Medio en el sur de Perú: Nuevos datos estratigráficos y geoquímicos en el Estratotipo de la Formación Guaneros, Clemesí. En XII Congreso Geológico Peruano, p. 193-196.
- Martínez, W., Cervantes, J. & Romero, D. 2005. Proyecto GR1: El Arco Magmático Jurásico/Cretáceo, nuevas Contribuciones Estratigráficas, Petrográficas y Geoquímicas; Arequipa-Tacna. Sur de Perú. Reporte Interno INGEMMET.