

# Columna estratigráfica del Grupo Pucará en la sección Chinchao - Huánuco

## STRATIGRAPHIC COLUMN OF THE PUCARA GROUP AT THE CHINCHAO SECTION - HUANUCO

Luis G. Reyes R.\*, Jimmy Cotrina\*, Alan Del Águila\*

RECIBIDO: 30/01/2013 – APROBADO: 11/04/2013

### RESUMEN

La columna estratigráfica del Grupo Pucará en la sección Chinchao-Huánuco tiene 3500 m de grosor y es predominantemente carbonatada, es una de las más completa de la región, siendo visibles su base y su tope, comprende a las formaciones Chambará, Aramachay y Condorsinga. La Formación Chambará consiste de calizas biomicrítica, biopelmicrítica, intraesparítica y dolomías con laminaciones subparalelas, microcalciesferas, concentraciones de chert, estructuras estilolíticas, venillas de calcita y trazas de pirita; su parte media contiene intercalaciones de lutitas negras y carbonosas. La Formación Aramachay consiste de margas limolíticas lajosas, intercaladas con lutitas negras carbonosas con Arietites del Sinemuriano, en su tope ocurren alteraciones hidrotermales tipo "zebra". Finalmente, la Formación Condorsinga consiste de biomicrita gris a gris clara.

El potencial minero está dado por la estructura "zebra" relacionada a los yacimientos MVT, y el potencial hidrocarburífero por las rocas oscuras y negras generadoras de petróleo.

**Palabras clave:** carbonatada, lutitas, estructura "zebra", Arietites

### ABSTRACT

The Pucará Group stratigraphic column at Chinchao, Huánuco is 3,500 m thick and mainly contains carbonates. This column is one of the most complete in the Region and both, the column base and the top are visible. It consists of the Chambará, Aramachay and Condorsinga Formations. The Chambará Formation consists of biomicritique, biopelmicritique and intraesparitique limestone and dolomites with subparallel laminations, microcalcispheres, chert concentrations, stylolitic structures, calcite veins and pyrite traces. The central part of the Chambará Formation contains black shale and carbonate intercalations. The Aramachay Formation consists of slabbed limonite marl intercalated with black carbonaceous shale with arietites from the Sinemurian. At its top, zebra type hydrothermal alteration is present. The Condorsinga Formation consists of grey to clear grey biomicrite.

The mineral resources are given by the Zebra structure related to MVT orebodies. The hydrocarburiferous potential is given by both obscure and black rock which generates petroleum.

**Keywords:** carbonated, shale, zebra structure, Arietites

\* Docentes de la EAP de Ingeniería Geológica, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. E-mail: lreyesr@unmsm.edu.pe

**I. GENERALIDADES**

**1.1. Ubicación**

La sección estratigráfica del Grupo Pucará en el río Chinchao, se ubica en el departamento de Huánuco por la carretera que une este pueblo con Tingo María, la sección se extiende desde el puente Durand sobre el río Chinchao hacia la quebrada Chunatahua, afluentes occidental y oriental del río Huallaga, respectivamente, consecuentemente es de fácil acceso (Figura N.º 1).

**1.2. Objetivos**

1. Determinar el grosor de la columna estratigráfica del Grupo Pucará.
2. Confirmar visualmente la presencia de rocas generadoras de hidrocarburos.
3. Localizar visualmente lugares con indicios de alteraciones hidrotermales, relacionadas a zonas mineralizadas.

**1.3. Método de trabajo**

Después del acopio de informaciones y visita a la zona de trabajo, se planificó medir la sección entre el puente Durand sobre el río Chinchao, extendiéndose por el caserío de

Cuyumba hasta la quebrada Chunatahua en una longitud de 16 km, utilizando brújula, telémetro, altímetro, GPS y lupa. Los trabajos complementarios se hicieron en gabinete.

**II. GEOMORFOLOGÍA**

El área de estudio se emplaza en el valle encañonado del río Chinchao, dentro de la faja subandina, tiene una topografía agreste, accidentada, poblada de una flora densa, subtropical, de clima caluroso, en los meses lluviosos sus quebradas son torrentosas, capaces de crecer en pocos minutos (Figura N.º 2).

**2.1. Antecedentes**

No existen publicaciones específicas del Grupo Pucará en el área de estudio, la mayoría de ellos son de los Andes centrales y algunos del norte del Perú, entre los principales son los McLaughlin (The Geology and Physiography of the Peruvian Cordillera, departamentos of Junín and Lima, 1924), Harrinson (Geología de los Andes Centrales en parte del departamento de Junín 1943), Jenks (Triassic and Tertiary Stratigraphy near Cerro de Pasco, Perú, 1951), Megard (Geología del Cuadrángulo de Huancayo-Servicio de Geología y Minería. Perú, 1968), Díaz P. (Paleogeografía del Grupo Pucará en el NO del Perú (entre las cuencas Bagua, Marañón, Santiago, Huallaga, INGEPEP, 2002), etc.

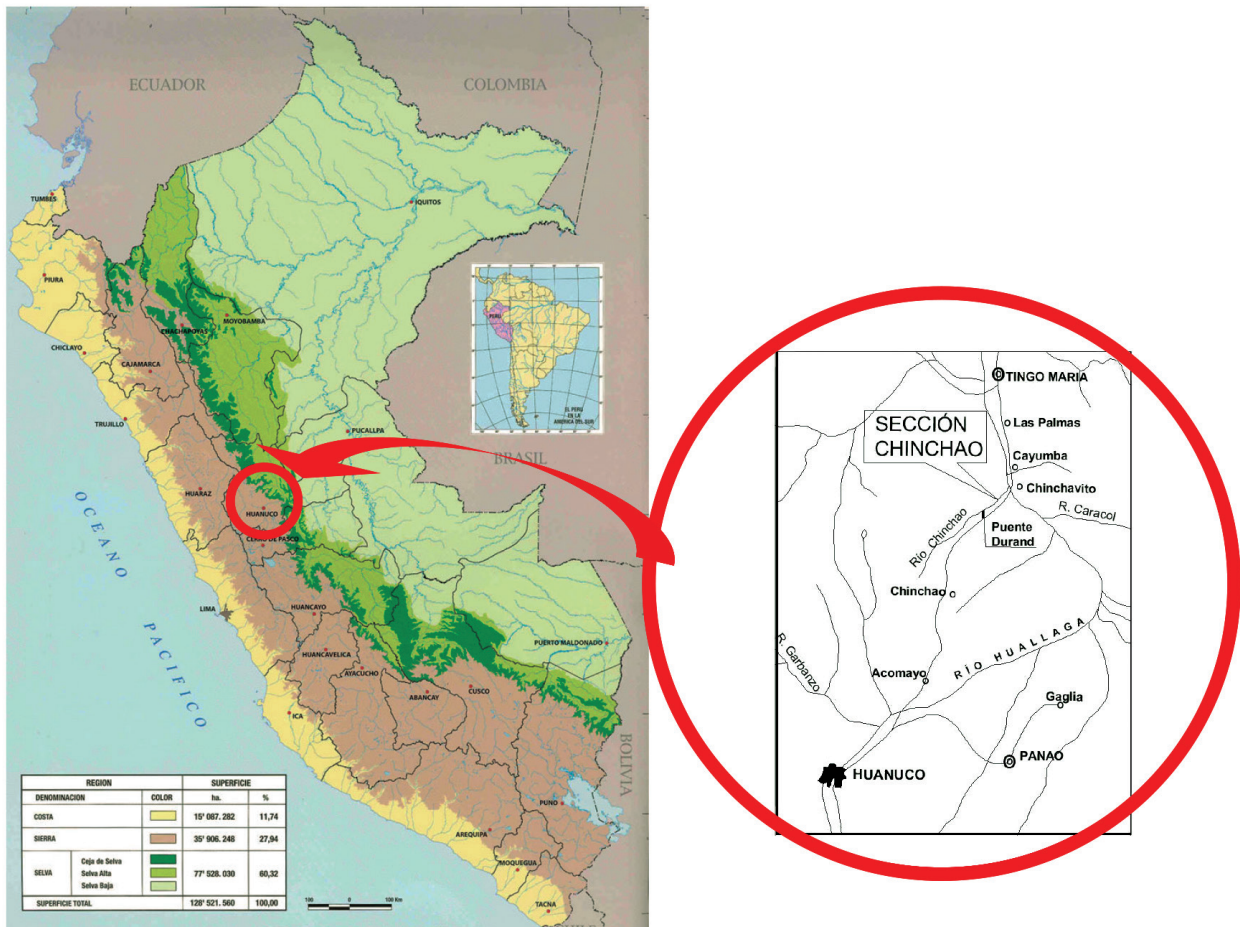


Figura N.º 1. Ubicación de la sección Chinchao, entre Huánuco y Tingo María.



Figura N.º 2. Cañón del río Chinchao, de laderas agrestes y flora subtropical.

## 2.2. Geología general

El Grupo Pucará es una secuencia mayormente carbonatada del Triásico-Jurásico, su nombre fue dado por McLaughlin (1924) por su afloramiento en el túnel Pucará cerca de Goyllarisquiza. Harrinson (1944) lo divide en tres unidades entre Junfín y Huachón sin darles nombres. Jenks (1951) en la región de los Andes centrales lo eleva a Grupo. Szekely and Grosse (1968) también lo dividen en tres unidades sin nombrarlas y Megard (1968) en la zona de Huancayo propone los nombres formacionales de Chambará, Aramachay y Condorsinga (Figura N.º 3).

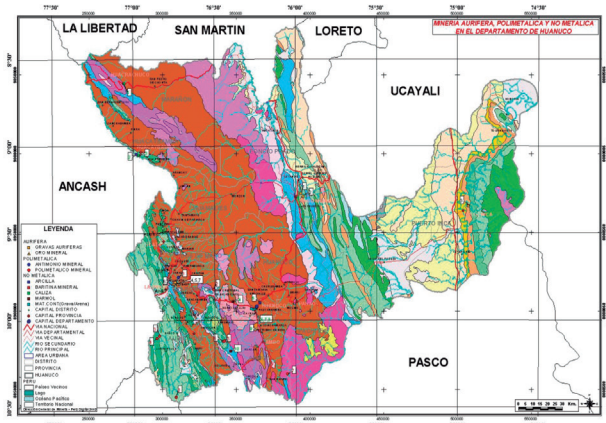


Figura N.º 3. Mapa geológico regional, mostrando la extensión del Grupo Pucará hacia Cerro de Pasco, tomado de INGEOMIN.

Kummel (1950) trata de correlacionar a estas tres unidades con las halladas en el valle del Utcubamba en el norte del Perú, Palacios G. (2002) trata de explicar la paleogeografía y cronoestratigrafía del Grupo Pucará del norte del Perú con informaciones de superficie y del subsuelo amazónico obtenidos de sísmica y de perforaciones definiendo modelos depositacionales y de su potencial petrolífero.

En los Andes centrales y septentrionales, la Formación Chambará del Grupo Pucará se caracteriza por sus variaciones estratigráficas y de grosores en distancias cortas, explicables porque su depositación se hizo sobre una topografía irregular, heredada de un sistema de bloques fallados del paleozoico superior, las otras formaciones mantienen grosores más cercanos probablemente por la estabilización de la cuenca.

La Formación Chambará del Noriano (Triásico) tiene un grosor de 2931 m al este de Cerro de Pasco y cerca de Mal Paso 106 m (Jenks, 1951; Megard, 1968), en Tarma en el túnel Uncush alcanza 810 m (Levin-Seminario, 1975), en Oxapampa 1060 m (INGEOMIN) y en el río Utcubamba 500 m (Kumel, 1964).

La Formación Aramachay del Sinemuriano (Jurásico) en la localidad tipo mide 408 m (Grosse, 1961), en Conocancha 600 m (Harrinson, 1956), en Oxapampa 600 m (IGEOMIN, 1977). La formación Condorsinga del Toarciano-Sinemiriano (Jurásico), en la localidad tipo mide 700 m (McLaughlin, 1924) y al sur de Pucará 1197 m (Megard, 1968), en Oxapampa 1060 m (INGEOMIN, 1977).



### III. GEOLOGÍA LOCAL

El Grupo Pucará en la sección Chinchao está constituido por rocas calcáreas predominantemente, con intercalaciones de margas y lutitas negras carbonosas en algunos niveles, estructuralmente la secuencia está afectada por pliegues amplios de dirección N-S y fracturamientos en la misma dirección.

La sección medida tiene 16 km de longitud, empezando en el puente Durand sobre el río Chinchao siguiendo la mayor parte río abajo, por la carretera hasta el río Huallaga y el resto por camino de herradura en la quebrada Chunatahua.

Se ha calculado un grosor de 3550 m del Grupo Pucará, constituyéndose en una de las columnas estratigráficas más completas en la región por su potencia y porque son visibles su base y tope con el Grupo Mitu del Paleozoico superior y con la formación Sarayaquillo del Jurásico superior, respectivamente (Figura N.º 4).

En la sección Chinchao son visibles las tres formaciones clásicas del Grupo Pucará de los Andes Centrales: Chambará, Aramachay y Condorsinga (Figura N.º 5).

#### 3.1. Formación Chambara (Noriano-Triásico)

Consiste de una sucesión de calizas bioesparíticas, biomicritas y dolomías, alcanzando una potencia de 2500 m.

Se distinguen tres unidades litológicas dibujadas en la columna estratigráfica (Figura N.º 5).

La base de la unidad inferior está en contacto subvertical con el Grupo Mitu, tiene 800 m de potencia y empieza con bioesparita gris, en bancos de 0.30 - 0.50 m de grosor, compactos y duros, afectados por un stock granodiorítico 230 m de ancho, silicificando y marmolizando parcialmente a la roca-caja.

Esta unidad hacia el tope pasa gradualmente a biomicrita y dolomías en bancos medianos y delgados, de color gris claro con estructuras estilo líticas, laminaciones subparalelas, ondulaciones, venillas de calcitas, microcalciesferas, algunos bancos presentan aspectos moteados por la orientación de manchas oscuras milimétricas según la estratificación; ocasionalmente se intercalan bancos de intraesparitas de aspecto brechoides.

La unidad intermedia tiene 1000 m de grosor, presenta estratificación rítmica de biomicrita lutita, siendo más conspicua en su parte central, disminuyendo el contenido lutáceo hacia el tope, esta unidad es visible desde el llamado medio túnel hasta el badén del caserío de Huachipa (Figura N.º 6).

Las calizas ocurren en bancos medianos y delgados de color gris oscuro, con olor fétido al fracturarse, tienen venillas de calcita, laminaciones subparalelas, abundante

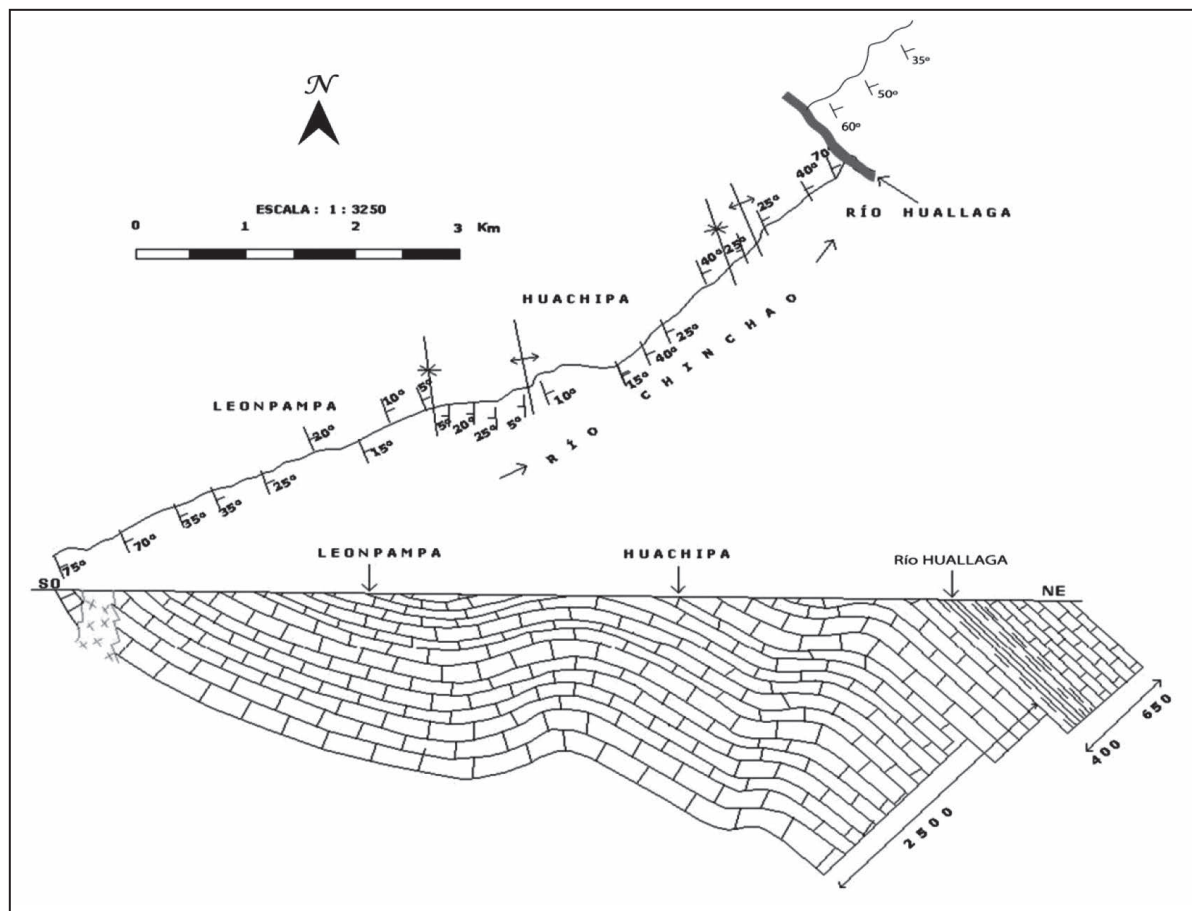


Figura N.º 4. Planta y perfil de la sección Chinchao de 16 km de longitud, con grosores de las fms.



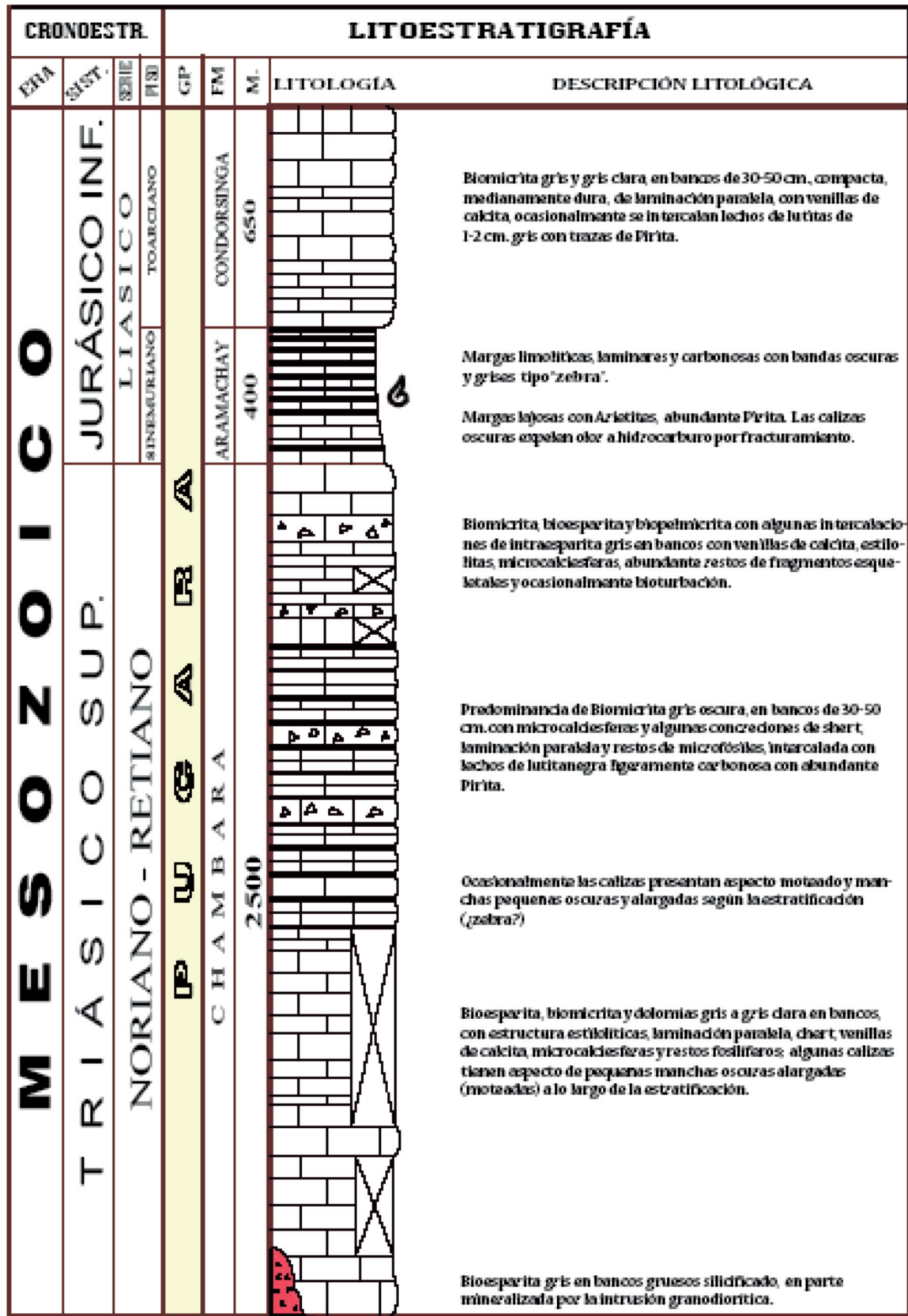


Figura N.º 5. Columna estratigráfica generalizada.



microcalciesferas blancas, algunas con núcleos negros, ocasionalmente ocurren bancos calcáceos con poco peso descalcificados por el agua meteórica y tiñen las manos, las lutitas se presentan en lechos centimétricos, de color

negro, carbonoso, propias de ambiente reductor, también mancha las manos (Figuras N.º 7).

La unidad superior, tiene 250 m de espesor, consiste mayormente de una sucesión de biomierita gris clara a gris,



Figura N.º 6. Sucesión rítmica de carbonatos y lechos de lutitas, en el flanco izquierdo del río Chinchao pasando el medio túnel.



Figura N.º 7. Intercalación centimétrica de lutita negra carbonosa, que tiñe las manos.



con concentraciones de chert, laminaciones subparalelas, venillas de calcitas, estructuras estilolíticas, alternándose con niveles de intraesparita con clastos de carbonatos angulosos. La edad de la formación Chamará es del Noriano -Triásico datada en los Andes Centrales.

### 3.2. Formación Aramachay (Sinemuriano – Jurásico Inferior)

Aflora en el río Huallaga, consiste de una sucesión de bancos de biomicritas gris oscura a negra, intercaladas con niveles de bioesparita, margas limolíticas y lutitas carbonosas con un espesor de 400 m.

En la parte inferior de la formación, los bancos de biomicritas tienen 0.50-0.80 m de grosor, con laminaciones

subparalelas, abundante microcalciesferas, trazas de pirita, concentraciones de chert, venillas de calcita, manchas oscuras centimétricas alargadas según la estratificación y expelen olor a hidrocarburos al fracturarse (Figura N.º 8).

En la parte superior de la formación, los carbonatos y dolomías son lajosas, piritosas y carbonosas, tienen las manos al manipularlas, estas contienen Arietites del Sinemuriano - Jurásico inferior, en los últimos 100 m hacia el tope se observan sobre un suelo marrón claro por intemperismo, indicios de alteraciones hidrotermales en bandas oscuras y grises claras del tipo "zebra", más visibles aguas abajo a la altura de lo que fue las oficinas de la Aduana, estas mismas estructuras ocurren cerca de las cuevas de las lechuzas al oeste de Tingo María (Figuras N.º 9, 10 y 11).



Figura N.º 8. Concentraciones de chert oscuros, en bancos de calizas biomicríticas.



Figura N.º 9. Arietites del Sinemuriano - Noriano halladas en la Formación Aramachay.



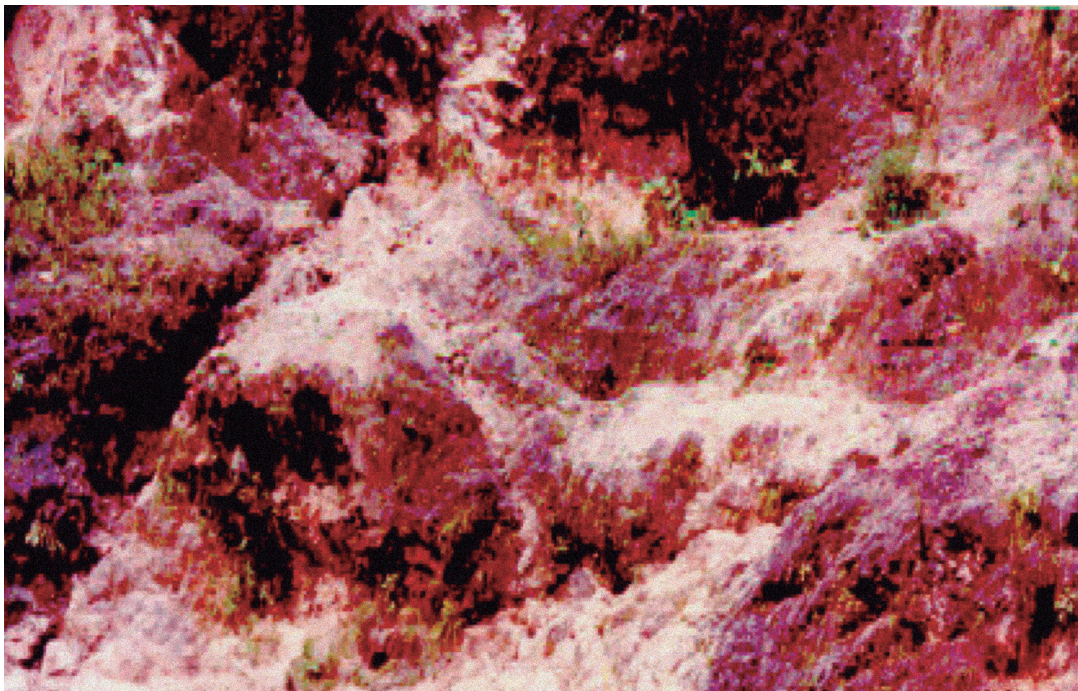


Figura N.º 10. Sobre un suelo marrón claro, en el flanco derecho del río Huallaga, ocurren estructuras hidrotermales el tipo “zebra”, afines a yacimientos MVT.

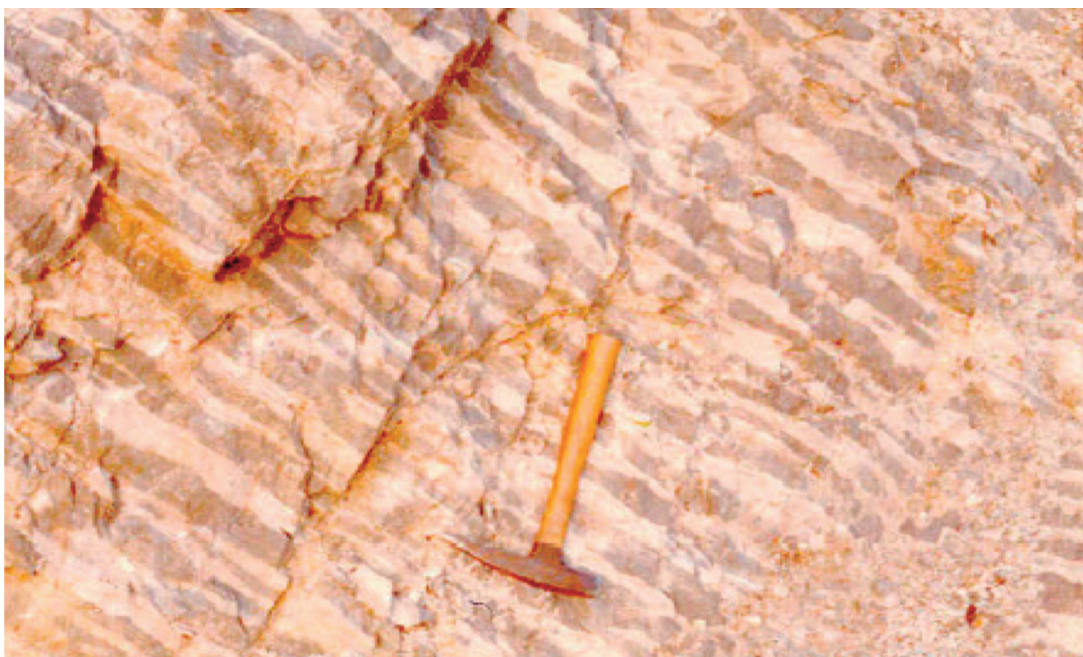


Figura N.º 11. Estructura “zebra” cerca a las cuevas de las Lechuzas (T. María).

### 3.3. Formación Condorsinga (Toarciense – Jurásico Inferior)

Su base se inicia con una sucesión de bancos de biomicrocristalinas grises oscuras, haciéndose hacia arriba gris a gris clara, rematando en el tope con un horizonte de brechas con elementos angulosos de calizas en matriz clara, totalizando un grosor de 650 m (Figura N.º 12).

Los bancos de calizas biomicrocristalinas presentan laminaciones subparalelas, venillas de calcita, alternándose con lechos de lu-

titas grises; el tope de esta formación está en contacto subparalelo con la Formación Sarayaquillo del Jurásico superior.

### 3.4. Ambiente depositacional

La Formación Chambará representa el inicio de la transgresión marina en el Noriano, sobre una cuenca de topografía accidentada, heredada del Paleozoico superior, estas con-



Figura N.º 12. Bancos de calizas biomicríticas, con delgadas intercalaciones de lutita gris oscura.

diciones al comienzo prevalecieron sobre un mar somero donde el relleno sedimentario fue desigual en distancias cortas; después la cuenca se desarrolló sobre un mar abierto de plataforma donde las profundidades fueron mayores y el relleno sedimentario tenía menos oxigenación.

La Formación Aramachay representa la máxima transgresión marina en el Sinemuriano, allí la plataforma fue más profunda, de ambiente eufínico, reductor, donde se preservó la materia orgánica en los sedimentos oscuros y negros.

La Formación Condorsinga representa el fin del período transgresivo e inicio y desarrollo del período regresivo, en un mar somero con relleno sedimentario gris y gris claro

### 3.5. Potencial: minero, hidrocarbúfero

El potencial minero está dado por las alteraciones hidrotermales del tipo “zebra” reconocida en la Formación Aramachay en el flanco derecho del río Huallaga al norte de la quebrada Chunatahua, alineadas hacia el norte con similares estructuras de las cuevas de las lechuzas, al oeste de Tingo María que merecen exploración regional, en busca de yacimientos MVT, similar al de la mina San Vicente al SE del área de estudio, esta exploración debe extenderse hacia la Formación Chambará donde ocurren manchas alargadas centimétricas orientadas según la estratificación que pudieran ser micro “zebras”. Asimismo deben evaluarse las bondades de los carbonatos del Grupo Pucará para ser explotados en la industria del cemento

El potencial hidrocarbúfero es porque han sido reconocidas visualmente a las rocas generadoras de petróleo en las Formaciones Aramachay y Chambará en las lutitas y calizas negras carbonosas, similares a las halladas en el NO del Perú, las mismas que han generado petróleo en la cuenca Marañón (Díaz Palacios). Se estima que el Grupo Pucará se extiende por el subsuelo hacia la cuenca Ene, donde actualmente se explora por petróleo, consecuentemente esta información puede proyectarse.

En las evaluaciones mineras y petroleras, los análisis geoquímicos orgánicos e inorgánicos son costosos, por estas razones no han sido posibles hacerlas en este estudio, sin embargo la información puede ser tomada por instituciones con interés de hacerlas.

## IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

1. El Grupo Pucará en la sección Chinchao - Huánuco, es una sucesión predominantemente carbonatada, con 3550 m de grosor, constituyéndose como una de la más completa de la región, son visibles su base en contacto con el Grupo Mitu y su tope con la Formación Saraquillo. En la sección se diferencian las Formaciones Chambará, Aramachay y Condorsinga, de ambientes marinos, y representan la transgresión, desarrollo y regresión marina de la cuenca.
2. El potencial minero del Grupo Pucará está dado por los indicios hidrotermales que representan las estructuras del tipo “zebra” en la exploración de yacimientos MVT, halladas en la formación Aramachay, similares a las de la Mina San Vicente al SE del área de estudio.
3. El potencial hidrocarbúfero está relacionado a la presencia visual de rocas generadoras de petróleo, reconocidas en las Formaciones Aramachay y Chambará en los carbonatos y lutitas negras carbonosas, que han generado petróleo en la cuenca Marañón.
4. Se recomienda la exploración regional, por yacimientos del tipo MVT, siguiendo el alineamiento del río Huallaga con las cuevas de las lechuzas al oeste de Tingo María, donde ocurren las estructuras del tipo “zebra”, acompañados con análisis de geoquímica inorgánica, mineragráficos, petrológicos, electrónicos, etc.
5. Se recomienda hacer un análisis de geoquímica orgánica a las rocas generadoras de hidrocarburos de las Formaciones Aramachay y Chambará, para conocer su TOC, tipos de kerógenos, madurez termal, a fin de proyectarlas hacia la cuenca Ene, donde actualmente se explora por petróleo.

## V. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. McLaughlin D. H. (1924). The Geology and Physiography of the Peruvian Cordillera departments of Junin and Lima.
2. Harrinson J. V. (1943). Geología de los Andes Centrales en parte del departamento de Junín.
3. Kummel, D. (1950). Stratigraphic Studies in Northern Perú, Amer, Jour Sci. Vol. 248, pp. 249-263.
4. Jenks, W. F. (1951). Triassic and Tertiary stratigraphy near Cerro de Pasco, Perú.
5. Thomas G. Szekely and L.T. Crosse (1968). Stratigraphy of the carbonate Black Shale and phosphate of the Pucará group (Upper Triassic, Lower Jura) Central Andes Perú Geological Society of America. Bulletin. Vol, 83, pp. 407-428.
6. Megard, F (1968). Geología del Cuadrángulo de Huanayo. Servicio de Geología y Minería-Perú.
7. Levin M. Seminario A. (1975). Los sedimentos del Grupo Pucará en el área de Chanchamayo, en el Perú centro oriental. Bol. Soc. Geol. Nac. Tomo 45.
8. Díaz Palacios G. (2002). Paleogeografía del Grupo Pucará en al NO del Perú –INGEPET.