

# ESTUDIO SEDIMENTOLÓGICO Y ESTRATIGRAFICO DE LA FORMACION INCA- BAÑOS DEL INCA Y ALREDEDORES DE LA CUENCA DE CAJAMARCA

<sup>1</sup> Zenón Quispe Mamani <sup>2</sup> Alejandro Lagos Manrique

Universidad Nacional de Cajamarca: Av. Atahualpa #1050, Edificio 4J- 201 Ciudad Universitaria  
Telefax: 076-365976, Teléf. 076-340398, Cel. 976948930 Rpm. # 148187.

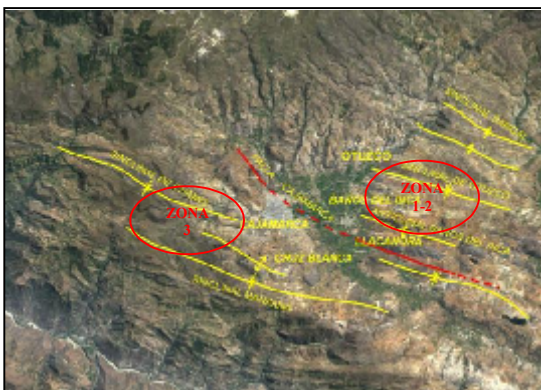
## INTRODUCCIÓN.

Para su comprensión en la disposición espacial de los estratos y su naturaleza, es necesario realizar estudios bien detallados efectuando columnas estratigráficas y perfiles estructurales; que mediante el cual se reconstruya los paleoambientes sedimentarios, tipo de rocas estratificadas, textura, estructuras, discordancias, correlación estratigráfica; estos aspectos mencionados son temas de estudio de la sedimentología y estratigrafía, ciencia tan importante de carácter geológico que nos permiten conocer y reconstruir cómo se originaron las secuencias y facies sedimentológicas - estratigráficas que se aprecian en nuestra corteza terrestre en los tiempos actuales.

## MATERIALES Y MÉTODOS.

### PLANIFICACIÓN PARA EL ESTUDIO

Se realizó varias salidas de campo programadas en determinados períodos de tiempo para obtener todos los datos requeridos insitu, luego se efectuó la esquematización de análisis organización, cálculos de gabinete y confección de columnas estratigráficas correspondientes de cada una de las tres zonas en estudio.



*Ubicación de la zona de estudio 1-2-3 y anticlin de Baños del Inca.*

## DISEÑO DE INVESTIGACION.

La metodología de investigación empleados es el analítico descriptivo y correlacional deductivo.

## MARCO GEOLOGICO

Corresponde a la Formación Inca, que suprayace a la Formación Farrat e infrayace a Formación Chulec, con un espesor aproximado entre 80 a 120m.

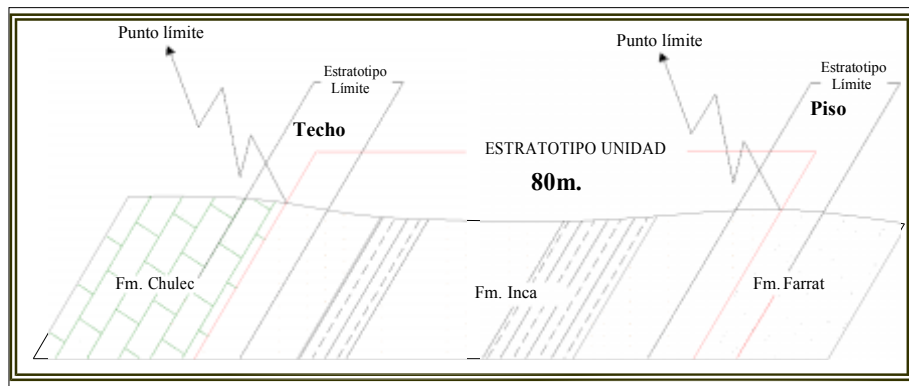
### FORMACIÓN INCA

Esta Formación, inicialmente fue denominada "Capas Rojas" del Barremiano por Tafur (1950), posteriormente definida por Benavides (1956) como Formación Inca, refiriéndose a los afloramientos al este de los Baños del Inca, localidad tipo. Infrayace concordantemente a la Formación Chulec y suprayace con la misma relación a la Formación Farrat, con un aparente paso transicional de transgresión marina. En varios zonas, se ha observado hacia el techo que gradualmente se intercalan areniscas ferruginosas, con limolitas y margas (calizas arenosas), dando en superficie un matiz

amarillento. En los alrededores de Cajamarca es de coloración rojiza, pero, en el resto del área el color predominante es amarillo-anaranjado, con evidente acción de limonización (óxido-hierro). Esta Formación representa a parte de la cuenca occidental, caracterizada entonces por un mar de poca profundidad con corrientes turbulentas y muy oxigenadas; por el contenido de fósiles tipo gasterópodos, equinodermos, lamelibranquios y la mineralización de glauconita en diferentes horizontes indican un ambiente litoral.

- DESCRIPCIÓN ESTRATIGRÁFICA DE LA FORMACIÓN INCA

El estudio central se basa en la descripción sedimentológica, estratigráfica, bioestratigráfica y litoestratigráfica de la Formación Inca, para lo cual se realizó el estudio en el Estratotipo de la Formación Inca y dos afloramientos de la misma Formación en la cuenca Cajamarquina, para construir sus perfiles y sus respectivas columnas estratigráficas; para luego establecer la auto correlación litoestratigráfica, bioestratigráfica y la correlación geo-cronoestratigráfica regional. Localizándose el Estratotipo de esta Formación en el lugar denominado Pullucana al Este de los Baños del Inca – Cajamarca.



Esquema ideal del "Estrato tipo Formación Inca"; Distrito de Baños del Inca-Cajamarca

EONOTEMA	ERATEMA	SISTEMA	SERIE	PISO	UNIDAD LITOESTRATIGRÁFICA	ESPESOR m.	LITOLOGIA	DESCRIPCION
FANEROZOICO	MESOZOICO	CRETACEO	NEOCOMIANO	Albiano temprano	FORMACION INCA	80 -120		<p>calizas arenosas de estratificación delgada, con abundante fósiles.</p> <p>argilitas, limolitas, lutitas y litarenita.</p> <p>Areniscas cuarzosas de grano medio a fino ferruginosas.</p>
				Aptiano tardío				

Columna Cronoestratigráfica realizado para la Formación Inca

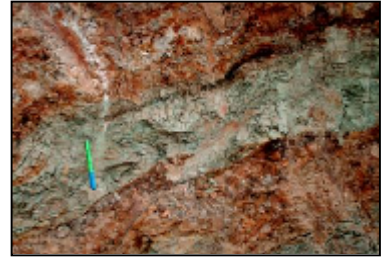
PASO GRADUAL ENTRE LA FORMACIÓN FARRAT Y LA FORMACION INCA

- Arenisca Limolítica.**- Con sementante limonítico, perteneciente al paso gradual entre la Formación Farrat y la Formación Inca.

FORMACIÓN INCA

- Argilita.**- Roca clástica compuesta por partículas de arcilla.
- Lita Arenita.**- Roca sedimentaria con porcentaje mayor de limo sobre el de arena y algunos fragmentos de roca.

- **Areniscas Ferruginosas de Grano Medio.**- Reconocibles en campo por su tamaño de grano, textura y su coloración rojiza por la presencia de óxido de hierro y una alteración supérgena en su estructura.



*Foto Izquierda: Se muestra intercalación de areniscas con argilitas de la Fm. Inca carretera a Pullucana.  
Foto Derecha: Glauconita con tonalidades verdes; indican un ambiente de deposición de aguas marinas someras.*

#### TECHO DE LA FORMACIÓN INCA

El cambio que presenta es gradual o transicional entre la Fm. Inca. a la Fm. Chulec; en estas zonas se observan:

- **Calizas Arenosas.**- Reconocible por su estructura detrítica (mayor cantidad de carbonatos que de areniscas) y por su efervescencia al HCl.
- **Margas.**- Roca calcárea compuesta por minerales de calcita  $\text{CaCO}_3$  y arcillas, siendo en mayor porcentaje la calcita en relación a la de la arcilla.

*Contacto: Fm. Inca infrayace concordantemente a la Fm. Chulec*



#### ESTRUCTURAS INTERNAS SIN SEDIMENTARIAS:

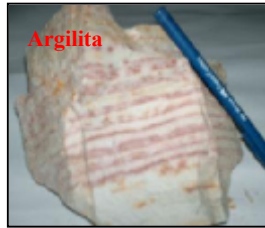
- **Estratificación Cruzada o Sugada:** Formada por la variación de la dirección de la corriente al momento de la sedimentación; siendo una característica común en las areniscas, calizas y en las lutitas en menor grado.



- **Estratificación Paralela:** Estratos que guardan un paralelismo entre si, observable en las tres secciones, siendo una característica principal de esta Formación.



- **Laminación Paralela:** capas paralelas menores del centímetro, los mismos que se observaron en rocas de grano fino como las argilitas y litarenitas.



#### ESTRUCTURAS DE DEFORMACIÓN POST SEDIMENTARIAS:

Son estructuras formadas después de la sedimentación y antes de su compactación y litificación.

- **Estructura de Carga:** Son estructuras que consiste en la deformación generalmente del techo de los estratos de areniscas que penetran en estratos menos densos infreyacentes.



- **Diques de Arena:** Son estructuras clásticas (arena o a veces alterado a óxidos de hierro) que atraviesan materiales blandos suprayacentes.



#### ESTRUCTURAS DE CORRIENTES:

- **Flute Marks:** Surcos discontinuos alargados en dirección de la corriente, las corrientes de tracción dan lugar a toda una amplia gama de estructuras formadas preferentemente por la excavación bien directamente o mediante un objeto en el techo de un material blando y su posterior relleno por un material arenoso correspondiente al estrato suprayacente.



#### ESTRUCTURAS EN LA SUPERFICIE DE DESECACIÓN:

Son estructuras que se observan en el piso o el techo de los estratos:

- **Grietas de Desección:** Grietas cerradas en polígonos de lados planos o ligeramente curvados, originados en materiales arcillosos que se secan en contacto con la atmósfera, al perder agua por evaporación, el material se contrae por tanto dan formas geométricas; están asociados con ambientes como los lagos someros y las cuencas desérticas.

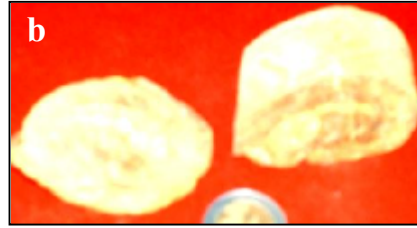




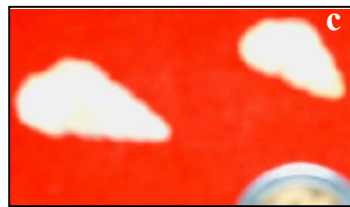
## BIOESTRATIGRAFÍA

- **Análisis Bioestratigráfico de la Formación Inca:**

Dentro de los caracteres paleontológicos encontrados, especies marinas, tales como: ammonites, gasterópodos, equinodermos, ostreoides, lamelibranquios, moluscos, bivalvos; concierne a la base de la Fm. Chulec y parte en el techo de la Fm. Inca; esto por el paso gradual (transicional).



a. Fósiles concernientes a la base de la Fm. Chulec y el techo de la Fm. Inca  
b. Nódulos calcáreos, con matriz carbonatada, presentes en el muro de la Fm. Chulec.



c. Gasterópodos, moluscos marinos someros

d. Ostreoides (ostreas)

- **EDAD Y CORRELACIÓN.-**

En esta unidad tipo se encontró restos de plantas microscópicas fosilizadas y en el techo abundantes fósiles tales como: ammonites, ostreoides, gasterópodos, equinodermos, lamelibranquios, nódulos; que representa la base de la Formación Chulec.

Por el registro paleontológico corresponde al Sistema Cretáceo inferior y edades del Aptiano tardío y Albiano temprano.

Se correlaciona cronoestratigráficamente con la Formaciones Pariahuanca y Mara de la zona central del Perú, por la zona de la costa central Formaciones Chinchipe y Chilca, en la zona del Sur con la Formaciones Huambos, Yuncaypata y Arcurquina (cuadro de correlaciones).

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Davila, B. J. 1992. Diccionario Geológico. Multi Rey S.A.
- Instituto Geológico Minero y Metalúrgico (INGEMMET), Boletín N° 31.
- Inmaculada, C. S. 1997 Estratigrafía. editorial rueda, Madrid.
- Jean A, Robert B. y Jean P. 1981 Paleontología Estratigráfica, Ediciones Omega sa. Barcelona.
- Krumbein, W.C. 1941. Measurement and geological significance of shape and roundness of sedimentary particles. Journal of Sedimentary Research, 11: 64 - 72.
- Pettijohn, F. J. 1963. Rocas Sedimentarias. Editorial Universitaria De Buenos Aires-Florida, p 656.