

Presenta un relieve accidentado, tanto al NE de la microcuenca (el valle formado por el río Manzanas) con una pendiente de 30° a 50° y al SW con una pendiente de 70° a más (Valle angosto en V formado por el río Cuschunga- río Balconcillo), con cerros empinados sobre todo en los ríos Balconcillo y Manzanas, presentando un drenaje dendrítico con una dirección NE, con orden máximo 3 (río Tres Ríos), formado por la unión del río Manzanas, Balconcillo y Cuschunga en la parte NE de la microcuenca.

Las Formaciones existentes en la microcuenca Tres Ríos son del Ki-desde el Aptiano (Grupo Goyllarisquizaga) con la Fm. Farrat hasta Ks-Turoniano con la Fm. Cajamarca². (² Boletín 31.Serie a.- Geología del Perú-INGEMMET). Siendo las primeras Formaciones las más importantes a tomar en cuenta para la construcción reservorios artesanales para el almacenamiento del agua.

CARACTERIZACIÓN HIDROGEOLÓGICA DE LA MICROCUENCA

FORMACIÓN FARRAT

Identificada en ambos flancos de la microcuenca, tanto al NE con una orientación N58° y N140° y al SW con una orientación N60° y N308°. Consta de estratos competentes de areniscas cuarzosas equigranulares, gradando de medio a grueso, esto intercalado con delgados estratos delimolitas, en algunos sectores con estratificación cruzada, en el cerro Corisorgon y al NW en el cerro Chamis, siendo una formación altamente permeable.



Fotografía 1. Formación Farrat, presentando una asociación de estratos estratocreciente, con intercalaciones de limolitas y areniscas cuarzosas.

FORMACIÓN INCA

Identificada en ambos flancos de la microcuenca, tanto al NE con una orientación N65° y N133° y al SW con una orientación N 68° y N300°. Consistiendo en areniscas calcáreas de grano fino con pequeñas intercalaciones de lutitas ferruginosas (ver fotografía 2), sin embargo este comportamiento se mantiene en casi todo el espesor de la formación, teniendo un comportamiento impermeable.

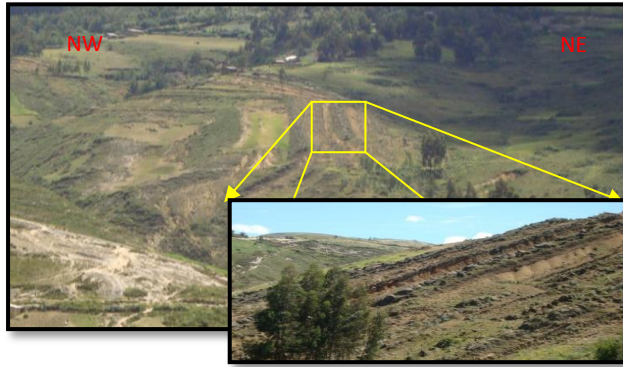


Fotografía 2. Formación Inca, donde podemos notar la intercalación de las areniscas ferruginosas con lutitas.

FORMACIÓN CHULEC

Identificada en ambos flancos de la microcuenca, tanto al NE con una orientación N60° y N129° y al SW con una orientación N65° y N312°. Esta formación se distingue claramente por su litológica de calizas y lutitas, a su vez en dos miembros; en la base consta de calizas arenosas o margosas, que ocurren en estratos gruesos de 20 cm a 100 cm de espesor y margas color beige y el segundo miembro

consta de intercalaciones de calizas de menor espesor con lutitas pardo amarillentas con espesores mayor a 1 metro y con lutitas grises fisibles dándole un comportamiento impermeable a este miembro.



Fotografía 2. Formación Chúlec, intercalaciones de lutitas amarillentas con calizas arenosas o nodulares, en el flanco derecho del río Manzanas o al NE de la microcuenca.

FORMACIÓN

Identificada en ambos flancos de la microcuenca, tanto al NE con una orientación N51° y N130° y al SW con una orientación N65° y N302°. Consiste de una alternancia de lutitas con lechos delgados de calizas bituminosas negruzcas, estratos calcáreos con nódulos silíceos y dolomíticos, con un característico olor fétido, sin embargo tienen un comportamiento frágil. Lo que le da un comportamiento permeable en casi todo su espesor que oscila entre los 150 a 200 m.

PARIATAMBO

FORMACIÓN YUMAGUAL

Existen tres miembros, la base compuesta por la intercalación de calizas arcillosas y lutitas en estratos delgados oscilando entre los 10-15cm y 5cm respectivamente, a su vez el segundo miembro caracterizado por la intercalación de calizas nodulares intercaladas con unidades estratigráficas más competentes de calizas masivas (tal como se muestra en la fotografía de la derecha) de 45-100cm y 80cm respectivamente, finalmente el último miembro formado únicamente por calizas masivas con estratos de 80-100cm., siendo un formación permeable.



Fotografía 3. Calizas margosas intercaladas con calizas nodulares, siendo el segundo miembro de la Fm. Yumagual

FORMACIÓN CAJAMARCA

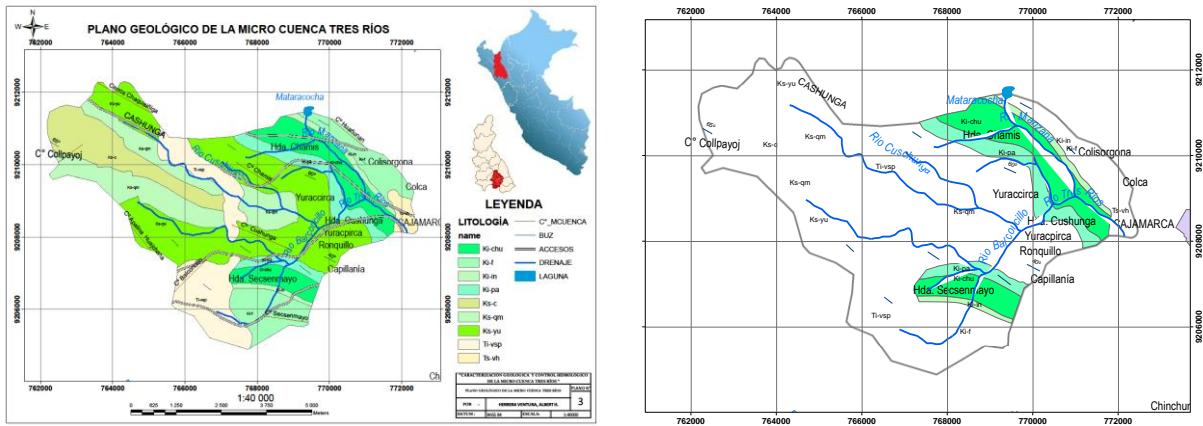
Constituida en el techo por calizas masivas de gran espesor a medio, siendo las de menos espesor nodulares de color pardo a gris oscuras, intercalados con lutitas calcáreas con bajo contenido fosilífero a una variación de calizas margosas de color pardo con contenido de gasterópodos, lamelibranquios, intercalados con lutitas amarillentas y en la base calizas masivas potentes (120-150cm) hacia la parte media de la Formación.

CUADROS ESTADÍSTICOS Y MAPAS DE LA MICROCUENCA TRES RÍOS

FM.	DESCRIP.	AREA_PARCIAL_KM ²	ÁREA_TOT_KM ²
Ki-f	Gpo. Goyllarisquizga, Fm. Farrat	1.8620	4.0657
Ki-f	Gpo. Govllarisquizga, Fm. Farrat	2.2037	
Ki-in	Fm. Inca	0.2907	0.8892
Ki-in	Fm. Inca	0.5985	
Ki-chu	Fm. Chulec - calizas arenosas, areniscas calcáreas	3.0050	4.3359
Ki-chu	Fm. Chulec - calizas arenosas, areniscas calcáreas	1.3308	
Ki-pa	Fm. Pariatambo	2.4543	
Ks-yu	Gpo. Pulluicana - Fm. Yumagual	12.0015	
Ks-qm	Gpo. Quilquiñan_Mujarrun	4.7053	6.1960

Ks-qm	Gpo. Quilquiñan_Mujarrun	1.4907	
Ks-c	Fm. Cajamarca	3.8376	

Tabla 1. Áreas de cada una de las formaciones existentes en la micro cuenca Tres Ríos, siendo la formaciones carbonatadas con mayor superficie, sin embargo las que presentan mayor contenido de arcillas son las del Ki, a su vez las más factibles para la construcción de los reservorios artesanales.



Mapa 2. (Izquierda). Mapa geológico de la microcuenca Tres Ríos, con las formaciones sedimentarias existentes, donde al NW se observa el mayor predominio de las formaciones carbonatadas. (Fuente: Elaboración propia). Mapa 3. (Derecha). Mapa geológico de identificación de las formaciones más favorables para el almacenamiento de agua por su contenido arcilloso, siendo un promedio de 7.6793km². (Fuente: Elaboración propia).

CONCLUSIONES

Se logró realizar el cartografiado de la microcuenca Tres Ríos, identificando formaciones clásticas como la Fm. Farrat, Inca y Calcáreas hasta la Fm. Cajamarca perteneciendo al Ks., identificando en cada una de ellas la litología en sus diferentes miembros, a su vez llegamos a la evaluación de las formaciones más favorables para la captación y almacenamiento del agua por la presencia de paquetes de lutitas y limolitas, siendo las formaciones más importantes para cumplir este objetivo, la Fm. Inca, Fm. Chúlec en sus miembros superiores, la Fm. Pariatambo de igual modo, sin embargo la formación que logra resaltar por su comportamiento constante en gran parte de su espesor es la formación Inca, ubicadas en la parte media a baja de la microcuenca.

Se realizó los mapas geológicos de la microcuenca, donde se pueden identificar el comportamiento litológico en cada una de las partes.

REFERENCIA

1. Luis Gonzales de Vallejo, Madrid 2002, Ingeniería Geológica: Criterios de rotura y clasificaciones Geomecánicas, Vol. 715, pp 240-262.
2. Alva Hurtado J.E. y Chang Chang Luis (1987), “Mapa de Areas de Deslizamientos por Sismos en el Perú”, V Congreso Nacional de Mecánica de Suelos e Ingeniería de Cimentaciones, Lima.
3. Luis Reyes Rivera, BOLETIN N°31. Serie a. Carta geológica nacional del cuadrángulo de Cajamarca, san marcos y Celendín.-pp 21-31
4. http://www.senamhi.gob.pe/?p=1201_dr03.