



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación
en Glaciares y Ecosistemas de Montaña



“Año del diálogo y la Reconciliación Nacional”

MINISTERIO DEL AMBIENTE

**INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE
MONTAÑA – INAIGEM**

**DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES
SUBDIRECCIÓN DE RIESGOS ASOCIADOS A GLACIARES**

INFORME TÉCNICO N°010-2018-INAIGEM/DIG-SDRAG

*INFORME DE EVALUACIÓN DEL ESTADO ACTUAL DE LAS OBRAS DE
SEGURIDAD Y ENTORNO DE LA LAGUNA*

QUITARACSA



Laguna Quitaracsa, Huaylas, Ancash.

Elaborado por:

Ing. Adriana Caballero Bedriñana

Bach. Hilbert Villafane Gómez

Huaraz, agosto de 2018



CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN.....	3
2.	OBJETIVOS	3
3.	GENERALIDADES	3
	3.1. Ubicación	3
	3.2. Accesibilidad	4
	3.3. Antecedentes	4
4.	METODOLOGÍA:.....	5
5.	RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
	5.1. Descripción geográfica.....	5
	5.2. Geotecnia.....	5
	5.3. Estado Actual de la Laguna y su Entorno:.....	7
	5.4. Obras de Seguridad:	9
6.	CONCLUSIONES	10
7.	RECOMENDACIONES.....	10

1. INTRODUCCIÓN

La Dirección de Investigación en Glaciares del INAIGEM, como parte de sus actividades programadas, viene desarrollando la “Evaluación del estado actual de las obras de seguridad y las condiciones geológicas, geotécnicas y glaciológicas de las lagunas: Safuna Alta, Safuna Baja, Pucacocha, Quitaracsa, Llullacocha y su entorno”, en razón de que se encuentran ubicadas en la sub cuenca Quitaracsa, y el desemboque de sus aguas atraviesa zonas pobladas y la Central Hidroeléctrica de Quitaracsa, provincia de Huaylas, en ese sentido, un eventual alud, afectaría a dichas zonas pobladas y la costosa infraestructura que representa una central hidroeléctrica, como la de Quitaracsa, generando tanto pérdidas de vidas humanas, como cuantiosas pérdidas económicas.

Es de precisar que, siendo los sismos fenómenos naturales causados por movimientos de las fallas geológicas en la corteza terrestre; estos producen ondas de diferentes tipos y de gran poder, las cuales viajan a través de las rocas; pudiendo activar deslizamientos de tierra. En caso de sismo, se genera un triple efecto: de aumento del esfuerzo cortante, disminución de la resistencia por incremento de la presión de poros y deformación, asociados con la onda sísmica; pudiéndose generar la falla al cortante y/o hasta la licuación en el caso de los suelos granulares saturados, que podría suceder en el caso de las morrenas que albergan a las lagunas de origen glaciar.

En ese contexto, es de precisar que previo a la inspección de campo realizada a la laguna Quitaracsa, se recopiló información documentaria de la Unidad de Glaciología y Recursos Hídricos de la Autoridad Nacional del Agua, la misma que sirvió como referencia para ser constatada in situ.

En ese contexto, se realizó la evaluación geotécnica de los depósitos glaciarios adyacentes que componen el vaso de almacenamiento de la laguna, a fin de realizar la evaluación de la estabilidad de dichos depósitos, y determinar el grado de peligro que representa para la estabilidad de la laguna.

2. OBJETIVOS

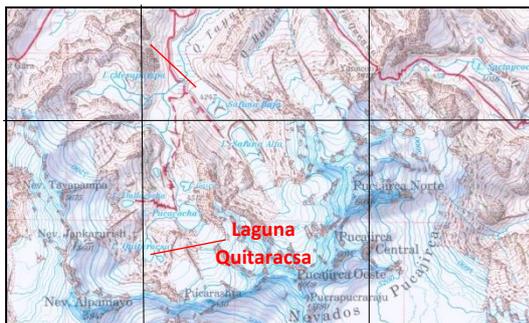
Determinar el estado actual de las obras de seguridad y entorno de la laguna Quitaracsa, a fin de determinar si representan un peligro para las poblaciones asentadas aguas abajo.

3. GENERALIDADES

3.1. Ubicación

La laguna Quitaracsa, se ubica en la cabecera de la quebrada Tayapampa (tributario de la Subcuenca del río Quitaracsa), al pie del glaciar Pucahirca, en la cuenca del Río Santa, Vertiente Occidental de la Cordillera Blanca (Figura N.º 01), a 4662 msnm, cuyas coordenadas corresponden a: (212000.39 E, 9021521.79 S) y (211385.59 E, 9022348.12 S), de WGS84 y zona 18s, respectivamente. Políticamente se encuentran en el distrito de Yuracmarca, provincia de Huaylas, departamento de Ancash.

Figura N.º 01: Ubicación de la laguna Quitaracsa



3.2. Accesibilidad

El acceso se realiza desde la ciudad de Huaraz - Carhuaz (31.6 Km) por carretera asfaltada, Carhuaz – Punta Olímpica (55.0 Km) carretera asfaltada, continuando por la misma vía, hasta la ciudad de Chacas (32.0 Km), se continua hasta la ciudad de San Luis (10.0 Km) por una vía afirmada, luego hasta la ciudad de Pomabamba (66.6 Km), a partir de donde se toma la vía hacia Palo Seco, luego hasta la Laguna Safuna (45.0 Km), y finalmente por un camino de herradura de 4.5 km a la laguna Quitaracsa (Ver Tabla N° 01).

Tabla N° 01. Acceso a la laguna Quitaracsa

RUTA	VÍA	DISTANCIA (km)	TIEMPO (horas)	MEDIO
Huaraz - Carhuaz.	Asfaltada	31.6	0:45	Camioneta 4x4
Carhuaz – Punta Olímpica	Asfaltada	55.0	1:50	Camioneta 4x4
Punta Olímpica –Chacas	Asfaltada	32.0	0:30	Camioneta 4x4
Chacas – San Luis	Afirmada	10.0	0:20	Camioneta 4x4
San Luis - Pomabamba	Afirmada	66.6	3:00	Camioneta 4x4
Pomabamba – Palo Seco – Safuna baja.	Afirmada	45.0	2:00	Camioneta 4x4
Safuna baja - Quitaracsa	Camino de herradura	4.50	3:00	Caminando

3.3. Antecedentes

Se ha tomado conocimiento que, hasta la década de 1970 existía una potente lengua glaciar en contacto con la laguna, proveniente de los nevados Jancarurish y Alpamayo; no obstante, en la actualidad debido al acelerado ritmo de ablación, dicha lengua glaciar ha retrocedido considerablemente.

4. METODOLOGÍA:

La metodología aplicada, es la inspección directa en contraste con la información obtenida de manera preliminar.

Procedimientos:

1. Etapa de Campo:

Verificación in situ de lugar de emplazamiento de la laguna Quitaracsa; determinándose su ubicación, características físicas y caracterización geotécnica del entorno; así como de determinación de la existencia de glaciares colgados. Para dicho fin, se hizo uso de un GPS, una wincha, picotas de geólogo, binoculares, cámara fotográfica y bolsas para muestras.

Es de precisar que, en la laguna Quitaracsa se obtuvieron muestras representativas de suelos, a fin de poder determinarse parámetros de suelo en laboratorio y así realizar el análisis de la estabilidad de dichos depósitos.

2. Etapa de Gabinete:

Evaluación de las condiciones del entorno de la laguna Quitaracsa, lo cual comprende ensayos de laboratorio y análisis de estabilidad de taludes.

5. RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN

5.1. Descripción geográfica

La laguna Quitaracsa está ubicada en la cabecera de la Subcuenca del río Quitaracsa, a una altitud de 4662 msnm. Hidrográficamente pertenece a la cuenca del río Santa. Políticamente pertenece al distrito de Yuracmarca, provincia de Huaylas en el departamento de Ancash. Ver vista fotográfica N.º 01.

Fotografía N° 1. Vista Panorámica de la Laguna Quitaracsa



Fuente: INAIGEM 2018

5.2. Geotecnia

La investigación geotécnica realizada, comprende la determinación de las características físicas (granulometría, límites de consistencia, contenido de humedad y clasificación de suelos SUCS y AASHTO) de los depósitos glaciáricos adyacentes a la laguna y a las obras emplazadas en la misma, tomadas de

muestras representativas, a fin de determinar si los depósitos glaciáricos representan un peligro para la estabilidad de la laguna. Se obtuvieron (3) muestras representativas en la morrena frontal y morrenas laterales de la laguna, las cuales fueron analizadas de acuerdo a la normativa y procedimientos establecidos por la American Society for Testing Materials (A.S.T.M.) y Normas Técnicas Peruanas:

Ensayo de Laboratorio	A.S.T.M.	N.T.P
Análisis Granulométrico por Tamizado	D422	339.128
Contenido de Humedad	D2216	339.127
Limite líquido y Plástico	D4318	339.129
Clasificación SUCS	D2487	339.134

Figura N.º 02, Ubicación de Muestras Extraídas de los Depósitos Glaciáricos – Laguna Quitaracsa



Fuente: Google earth 2018

Tabla N.º 02: Resumen de Muestras Tomadas

Nº	Muestra	Ubicación (UTM) (E,N)		Prof. (m)	Nivel Freático (m)	Zona de Muestreo	Observaciones
1	MD - Q01	209552	9019044	0.40	No hay	Trinchera	
2	MD - Q02	209599	9019078	0.40	No hay	Trinchera	
3	MD - Q03	209780	9019136	0.40	No hay	Trinchera	

Fuente: INAIGEM (setiembre 2018). Nota: (*) Datum WGS '84 Zona 18S

La caracterización realizada a las muestras, indica la presencia de suelos arenosos con presencia de limos y una cantidad baja de gravas, por ende, buena cantidad de material cementante, sin embargo, poco cohesivo, siendo estos suelos de mediana competencia para la estabilidad en taludes. Adicional a lo cual debe considerarse que dichos suelos se emplazan en taludes de medios a elevados, de 60° de inclinación en promedio.

5.3. Estado Actual de la Laguna y su Entorno:

La laguna Quitaracsa, es un cuerpo de agua, cuyo vaso de almacenamiento está formado, lateral y frontalmente por depósitos glaciáricos y la zona anterior por macizo rocoso y material suelto.

Depósitos Glaciáricos:

Realizada la inspección física de los depósitos glaciáricos del entorno de la laguna Quitaracsa, se identificó que, en la zona frontal adyacente al dique natural de la laguna, se emplazan depósitos de fragmentos de roca en matriz de arena limosa de compacidad de media a alta, sin la presencia de vegetación.

Cabe destacar, que se extrajeron muestras representativas en los depósitos glaciáricos frontal y laterales izquierdo y derecho, las cuales fueron caracterizadas, en relación a su clasificación SUCS, con la finalidad de conocer su competencia en la estabilidad de taludes y así determinar si representan un peligro para la estabilidad de la laguna.

Depósito Glaciárico Lateral Derecho:

Se identifica un talud elevado con ángulos que varían entre 45 ° a 60 °, sin presencia de cobertura vegetal. Es de precisar que, se visualiza caídas de material suelto en la parte media de la talud y bloques, bolones cerca del borde de la laguna, debido a los procesos gravitatorios de movimiento en masas (Ver Fotografías N.º 3a, 3b y 3c).

Fotografías N° 2ª, 3b y 3c. Vistas del Depósito Glaciárico Lateral Derecho de la Laguna Quitaracsa

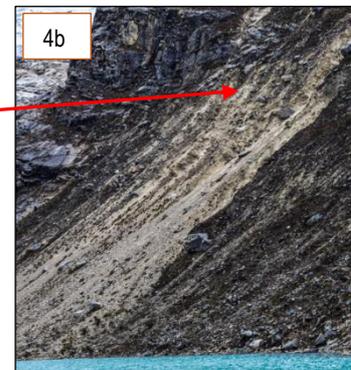




Depósito Glaciárico Lateral Izquierdo:

Se identifica un talud elevado, con mayor ángulo de inclinación (Ang.aprox = 75°), compuesto de roca en la parte superior y en la parte media e inferior de arenas y gravas, se observa caída de materiales sueltos.

Fotografías N° 3 a y 4b. Vista del Depósito Glaciárico Lateral izquierdo de la Laguna Quitaracsa



Fuente: INAIGEM 2018

Depósito Glaciárico Frontal:

La parte frontal del vaso de laguna está formada por un conglomerado de fragmentos de roca desde bloques (50%), bolones (20%) y material fino en un 30% aproximadamente, con un talud suave que va de 10° a 20° .

Fotografía N° 4: Se visualiza la composición del material del depósito glaciáricos frontal, de la laguna Quitaracsa.



Fuente: INAIGEM 2017

5.4. Obras de Seguridad:

En la inspección in situ realizada en agosto de 2018, se identificó que la laguna Quitaracsa no posee una obra de seguridad, ni un conducto a tajo abierto, la descarga se realiza mediante rebose, como en la parte frontal se observa depósitos de rocas entre bloques y bolones el agua es conducido por debajo de estos materiales, emergiendo a 60 m aguas debajo de la laguna.

Aforo de caudal

La laguna Quitaracsa es alimentada por precipitación pluvial y por fusión glaciárica, con una descarga estimado por el método de correntómetro, en 83 Lt/seg. (24 de agosto de 2018) (Ver fotografía N.º 6).

Fotografía N° 6. Aforo en la descarga de la laguna Quitaracsa

Fuente: INAIGEM, agosto 2018

6. CONCLUSIONES

- 6.1 La laguna Quitaracsa no posee obras de seguridad, asimismo, al poseer taludes bajos y un volumen reducido, no reviste mayor peligro para las poblaciones asentadas aguas abajo.

7. RECOMENDACIONES

- 7.1 Se recomienda realizar visitas periódicas, a fin de realizar el monitoreo de los depósitos glaciáricos y de los macizos rocosos emplazados en el entorno de la laguna.