



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”

RECONOCIMIENTO DEL NIVEL DE PELIGRO DE LA LAGUNA OCSHAPALCA CON FINES DE SEGURIDAD

Cordillera Blanca, Provincia de Huaraz, Región Ancash

INFORME TÉCNICO N° 10



Huaraz, Junio de 2016.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en
Glaciares y Ecosistemas de Montaña

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”

MINISTERIO DEL AMBIENTE

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

DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES

PERSONAL TÉCNICO QUE PARTICIPÓ EN EL INFORME:

Ing. Luzmila R, Dávila Roller

Ing. Oscar Vilca Gómez

Ing. Cesar Cuentas Checa

**ÍNDICE**

Pág.

RESUMEN	4
I. GENERALIDADES	5
1.1 Introducción	5
1.2 Antecedentes.....	5
1.3 Objetivos	5
1.3.1 Objetivo general	5
1.3.2 Objetivos Específicos	5
1.4 Ubicación y acceso.....	6
II. METODOLOGÍA	7
2.1 Fase de pre campo.....	7
2.1.1 Definición del Objetivo y Alcance del Estudio	7
2.1.2 Elaboración del Plan de Trabajo	7
2.1.3 Recopilación y Análisis de la Información Existente	7
2.2 Fase de campo.....	7
2.2.1 Recolección de información	7
2.3 Fase final.....	7
2.3.1 Sistematización, análisis y evaluación de la información de campo	7
2.3.2 Elaboración del informe	8
III. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA.....	8
IV. GEOLOGÍA.....	9
4.1 Geología local.....	9
V. GLACIARES	10
VI. LAGUNAS.....	13
VII. ECOSISTEMAS	15
VIII. HIDROLOGÍA.....	17
IX. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS.....	18
9.1 Condiciones de peligrosidad en glaciares	18
9.2 Condiciones de Peligrosidad en la Laguna	18
X. CONCLUSIONES	19
XI. RECOMENDACIONES.....	19
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	20
GLOSARIO DE TÉRMINOS	21



RESUMEN

La laguna Ocshapalca está ubicada en la cabecera de la subcuenca Paltay, quebrada Ishinca, a una altitud de 4,797 msnm es una laguna de origen glaciar que en la actualidad se encuentra sin contacto con el glaciar y no cuenta con obras de seguridad.

En base al reconocimiento en campo realizado del 14 al 16 de junio del 2016, se han identificado características peligrosas importantes en esta laguna que son: taludes interiores inestables con fuerte pendiente y filtraciones importantes ubicados en zona frontal del dique.

En base a las características físicas de esta laguna y a las observaciones de campo se le considera de moderada a alta peligrosidad.

Ante la posibilidad de ocurrencia de avalanchas, éstas no afectarían a la estabilidad de la laguna ya que esta se encuentra a una distancia considerable para la disipación de la energía.

Se considera necesario generar modelos de flujos de escombros (aluviones) para evaluar los impactos que un desborde pueda ocasionar aguas abajo de la laguna y proponer medidas de mitigación, estimando los niveles de riesgo en la subcuenca Paltay.

También es de necesidad, realizar estudios de geofísica a fin de determinar las características del vaso de la laguna y depósitos morrénicos adyacentes.



I. GENERALIDADES

1.1 Introducción

El INAIEM a través del equipo de Investigación en Glaciares viene realizando el reconocimiento de las lagunas consideradas peligrosas en el ámbito de la Cordillera Blanca, con este motivo se ha realizado la visita a la laguna Ocshapalca a fin de determinar sus características actuales.

La laguna Ocshapalca, se ubica en la Cordillera Blanca, al norte del nevado del mismo nombre, de origen y formación glaciar, de forma ligeramente alargada, posee un vaso de material morrénico con taludes interiores de bajo grado de consolidación, pendientes muy fuertes, en la zona posterior se encuentra alejado de la lengua glaciar, sus dimensiones son: 336 m y 126 m de largo y ancho respectivamente, el desagüe es por rebose y filtraciones.

El glaciar proveniente del nevado Ocshapalca y que dio origen a la laguna y que actualmente se encuentra cubierto por escombros.

1.2 Antecedentes

Esta laguna en la actualidad no tiene obras de seguridad.

En julio del 2006 el INRENA realizó los trabajos de topografía y batimetría (1), obteniendo los resultados siguientes:

Nivel del espejo de agua : 4,798 msnm.

Área del espejo de agua : 33,890 m²

Volumen almacenado : 435,781 m³

Profundidad máxima : 40 m, que corresponde al nivel 4,758 msnm.

Largo máximo : 336 m

Ancho máximo : 126 m

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

- Determinar las condiciones de peligrosidad de la laguna Ocshapalca, desde el punto de vista glaciológico, geológico-geotécnico e hidrológico.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Identificar peligros de origen glaciar relacionados a la generación de avalanchas que eventualmente podrían caer sobre la laguna, originando oleajes y desborde con grandes daños en la parte baja de la subcuenca del río Paltay.
- Determinar el nivel de peligrosidad de la laguna Ocshapalca en relación a la situación actual de los taludes interiores de las morrenas laterales.
- Evaluar las características físicas de las morrenas ubicadas en el vaso de la laguna.

1.4 Ubicación y acceso

Ubicación

La laguna Ocshapalca se ubica a 4,798 msnm, en inmediaciones del nevado Ocshapalca y Ranrapalca, en la cabecera de la quebrada Ishinca, subcuenca del río Paltay, cuenca del río Santa, vertiente occidental de la Cordillera Blanca (ver figura N°01 y 02).



Figura N° 01.- Ubicación de las lagunas en la cuenca del río Santa y en la región Ancash.

La subcuenca del río Paltay tiene una superficie de 85.34 km², una superficie glaciar de 9.58 km², su cota mínima y máxima varía desde los 2,950 msnm a 5,686 msnm respectivamente.

Altitud media de la laguna Ocshapalca es 4,798 msnm.

Políticamente, se encuentra en la jurisdicción del distrito de Tarica, provincia de Huaraz, departamento de Ancash.

Acceso

El acceso a la laguna Ocshapalca, desde la ciudad de Huaraz se realiza según el siguiente itinerario: Carretera Huaraz – Centro Poblado Collón 26 km. Camino de herradura CP Collón – laguna Ocshapalca (tiempo de caminata aproximado 7 horas) (ver cuadro N°01).

Cuadro N° 01. Vías de acceso, laguna Ocshapalca.

Ruta	Tipo de Vía	Distancia (km)	Tiempo (h)	Medio de Transporte
Huaraz – Cruce C.P. Pashpa o Collón (puente Italia)	Carretera asfaltada	13,7	0:50 hrs.	Vehículo motorizado
Cruce C.P. Pashpa o Collón (puente Italia) – Desvío a Collón.	Trocha Carrozable	26	1:30 hrs.	Vehículo motorizado
Desvío a Collón – laguna Ocshapalca.	Camino de herradura	12	6:45 hrs.	A pie.
Distancia Total Recorrida		51,7	9:25 hrs.	



II. METODOLOGÍA

La metodología empleada en la evaluación de peligros de lagunas de origen glaciar, consiste en evaluar las principales fases de trabajo; debiendo estar estandarizadas y complementadas entre sí, de acuerdo al nivel de estudio.

Comprende las siguientes fases:

2.1 Fase de pre campo

2.1.1 Definición del Objetivo y Alcance del Estudio

Durante esta actividad se establece y define los objetivos y alcances del estudio de acuerdo a su nivel de ejecución; entre los objetivos del presente estudio se encuentra el determinar las condiciones de peligrosidad de las lagunas desde el punto de vista glaciológico, geológico-geotécnico y volúmenes de agua.

2.1.2 Elaboración del Plan de Trabajo

El Equipo Técnico, formuló los requerimientos necesarios, y el plan de trabajo, considerando las características de la zona de estudio, para ser aprobada por el área responsable.

2.1.3 Recopilación y Análisis de la Información Existente

Esta etapa consiste principalmente en la identificación, compilación y análisis de la información existente de la laguna.

2.2 Fase de campo

2.2.1 Recolección de información

Esta etapa es importante y consiste en la recopilación de información que permite efectuar la caracterización física de los glaciares e identificar masas de hielo inestables con probabilidad de generar avalanchas; se efectuó el reconocimiento de la morrena frontal y morrenas laterales; asimismo se realizó la medición de caudales y mediciones de secciones transversales y velocidad de circulación, lo cual permitió calcular el caudal medio de salida de la laguna. El trabajo de campo fue complementado con fotografías, que sustentan lo observado. El equipo técnico orientó sus actividades a la toma de datos sobre diferentes aspectos: Evaluación hidrológica, estimación de volúmenes de masas de hielo e identificación de peligros.

2.3 Fase final

2.3.1 Sistematización, análisis y evaluación de la información de campo

En esta etapa se efectuó la evaluación de la información obtenida en el campo, previa sistematización y análisis.

**Evaluación de glaciares:**

Se caracterizó la presencia de masas de hielo inestables, estimando en forma preliminar volúmenes, para lo cual se hizo un análisis de fotografías e imágenes de satélite de alta resolución (Google Earth).

En la laguna, utilizando las fotografías tomadas en campo, y la observación realizada se hicieron composiciones que facilitaron la interpretación de las condiciones actuales de la laguna y las morrenas.

Evaluación geológica:

Se analizó la información recolectada en campo, con información de la Carta Geológica Nacional-INGEMMET, y se describió la geología regional y local en la zona de estudio.

Evaluación geodinámica:

Se analizó las condiciones morfológicas y geodinámicas a lo largo de la subcuenca, detallando la información en el entorno de la laguna, las morrenas y el frente glaciar. Lo cual permitió estimar los niveles de peligro y el área de afectación.

Evaluación hidrológica de la laguna:

Se realizó la búsqueda de información existente y se estimó los caudales en el lugar de estudio, en base a lo cual se evaluó las condiciones hidrológicas existentes.

2.3.2 Elaboración del informe

Durante esta fase, se elaboró el informe de reconocimiento que básicamente comprende la descripción geográfica, resumen de la geología y geomorfología local, breve descripción de los glaciares, laguna, ecosistemas, aspectos hidrológicos y evaluación de peligros de la zona del área de interés.

III. DESCRIPCIÓN GEOGRÁFICA

La subcuenca del río Paltay se ubica en el callejón de Huaylas, dentro de la cadena montañosa de la Cordillera Blanca, tiene pendientes muy fuertes en las zonas altas cerca a los nevados; a lo largo de las quebradas las laderas tienen pendientes fuertes a moderadas, sobre las cuales predominan bosques alto andinos y pajonales que sirven de alimento para la ganadería; en los fondos de valle las pendientes son suaves y altamente productivas donde se desarrolla una intensa actividad pecuaria aprovechando los pajonales y bofedales que se distribuyen en la parte media y alta de la subcuenca.

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”

Geográficamente la subcuenca se encuentra ubicada entre los paralelos 09°25'30" y 09°26'06" de latitud sur y entre los meridianos 77°28'12" y 77°29'24" de longitud oeste, con un rango altitudinal de 2,900 hasta los 5,686 msnm.

La principal actividad desarrollada por los pobladores de Pashpa y Collón en las cercanías a la laguna Ocshapalca es el pastoreo y el turismo.

IV. GEOLOGÍA

4.1 Geología local

Geológicamente, la laguna Ocshapalca, se encuentra sobre rocas intrusivas representadas por el Batolito de la Cordillera Blanca y a su vez está comprendida por depósitos morrénicos.

La litología del batolito, comprende rocas intrusivas como granodioritas y tonalitas de grano grueso. El tipo de litología que presenta la zona de estudio, da origen a numerosas escarpas que existe en el circo glaciar del nevado. Se presenta algunos diaclasamientos en diversos sectores, producto del fenómeno de deglaciación intensa, lo que origina desprendimientos de bloques y derrumbes no sólo alrededor de la laguna, sino también a lo largo de la subcuenca Paltay.

Depósitos Morrénicos:

Estos depósitos son característicos de la sedimentación glaciar que se producen por la acumulación de fragmentos de roca y arcilla (tillitas), transportados y depositados por un glaciar. Las morrenas forman crestas y lomas alargadas, ubicadas en la zona del frente glaciar. Dada la importancia de ésta unidad en la zona de estudio, se dividirá en dos sub-unidades. (Ver Fotografía N° 1).



Fotografía N°01: Depósitos morrénicos que conforma el vaso de la laguna Ocshapalca.



V. GLACIARES

En el glaciar Ocshapalca, al momento de la inspección se pudo constatar que la cobertura glaciar era casi nula, así podemos ver en la fotografía N°01.

La subcuenca del río Paltay tiene una superficie de 85.34 km², una superficie glaciar de 9.58 km², y una relación de la superficie de la subcuenca con la superficie glaciar de 11.3%. Como se evidencia en la fotografía N° 01 la pérdida de cobertura glaciar es significativa.

En la figura N°01 se evidencia el cambio de cobertura glaciar del lado izquierdo del glaciar desde 2011 al 2016, la pérdida de cobertura glaciar fue acelerada.

Es posible observar que hay una buena porción de glaciar cubierto por debris que aporta con agua a la laguna Ocshapalca, es posible que por la dinámica existente se siga aportando material morrénico a dicho glaciar cubierto y a la laguna, ver fotografías N°02 y 03.

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”

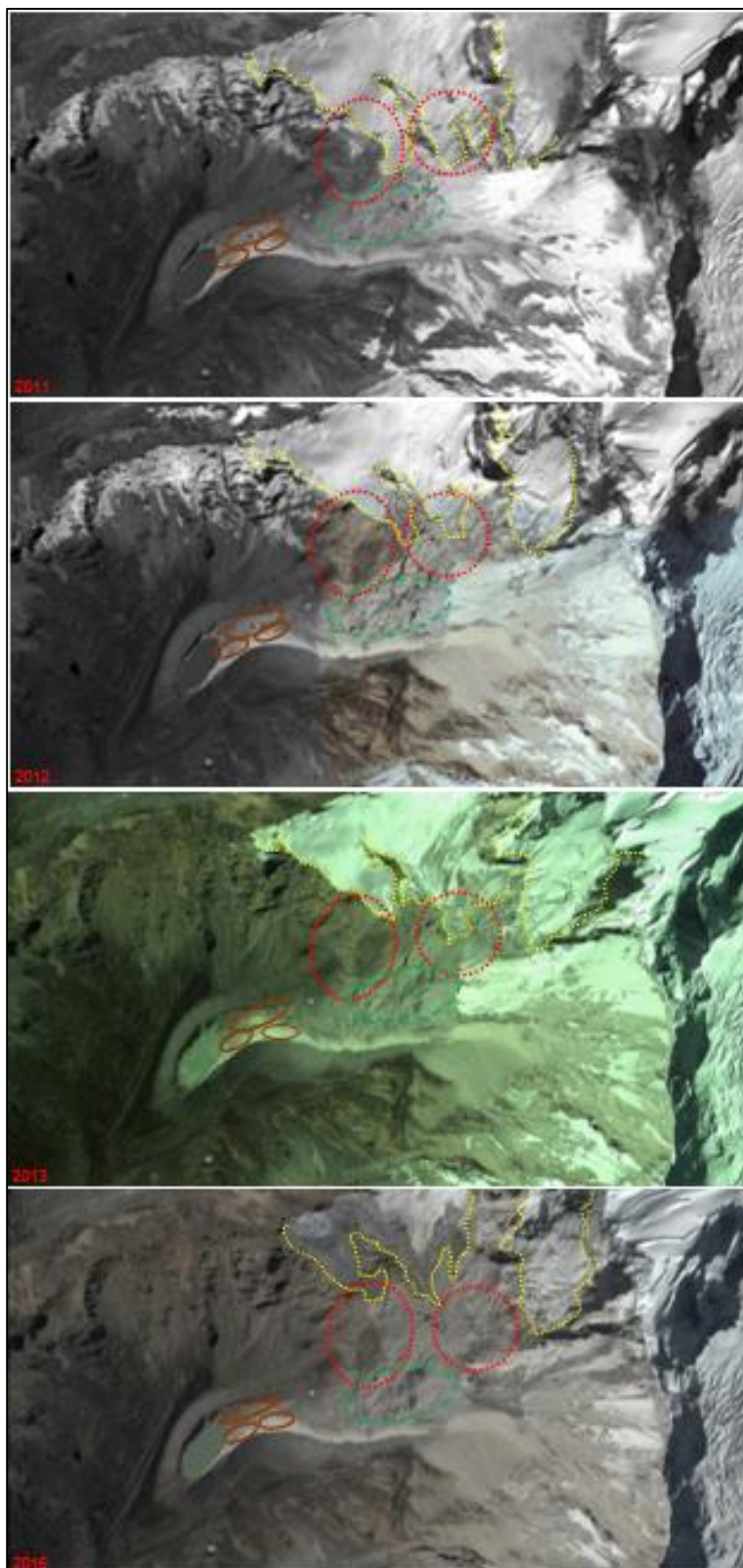


Figura N°02: Muestra las variaciones y cambio a lo largo del tiempo de la cobertura glaciar, la evolución de la laguna, morrenas laterales y glaciar cubierto de debris.

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”



Fotografía N°02: El frente del glaciar cubierto se encuentra separado de la laguna Ocshapalca.



Fotografía N°03: Debido a la geodinámica activa en la zona posterior la carga de sedimentos hacia la laguna Ocshapalca es muy fuerte.

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”

VI. LAGUNAS

Descripción General

La laguna Ocshapalca es un caso típico de evolución de una laguna en formación, el vaso que contiene el volumen de agua está en proceso de cambios propios de la geodinámica interna de las morrenas.

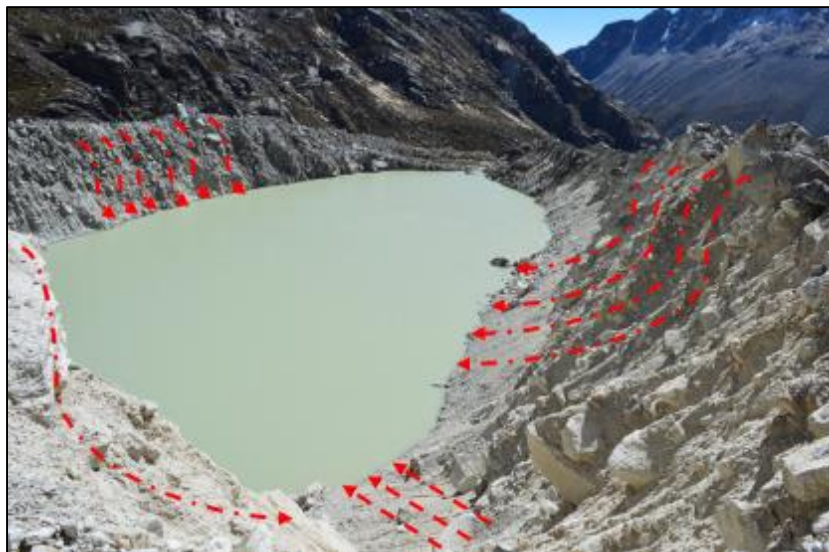
En la parte posterior, la lengua glaciar se encuentra separada de la laguna, habiendo dejado en su retirada, abundante material de escombros, además de bloques de hielo cubierto, se observa un estrechamiento en la zona donde cambia de dirección la morrena, zona donde se ubican la formación de pequeños cuerpos de agua producto del descongelamiento del hielo cubierto, esta zona en constante dinámica es a su vez la mayor aportante de sedimentos a la laguna (Ver figura N°3).



Figura N°03: Muestra el estrechamiento de la zona donde se ubica glaciar cubierto por debris, aporte de material morrénico.

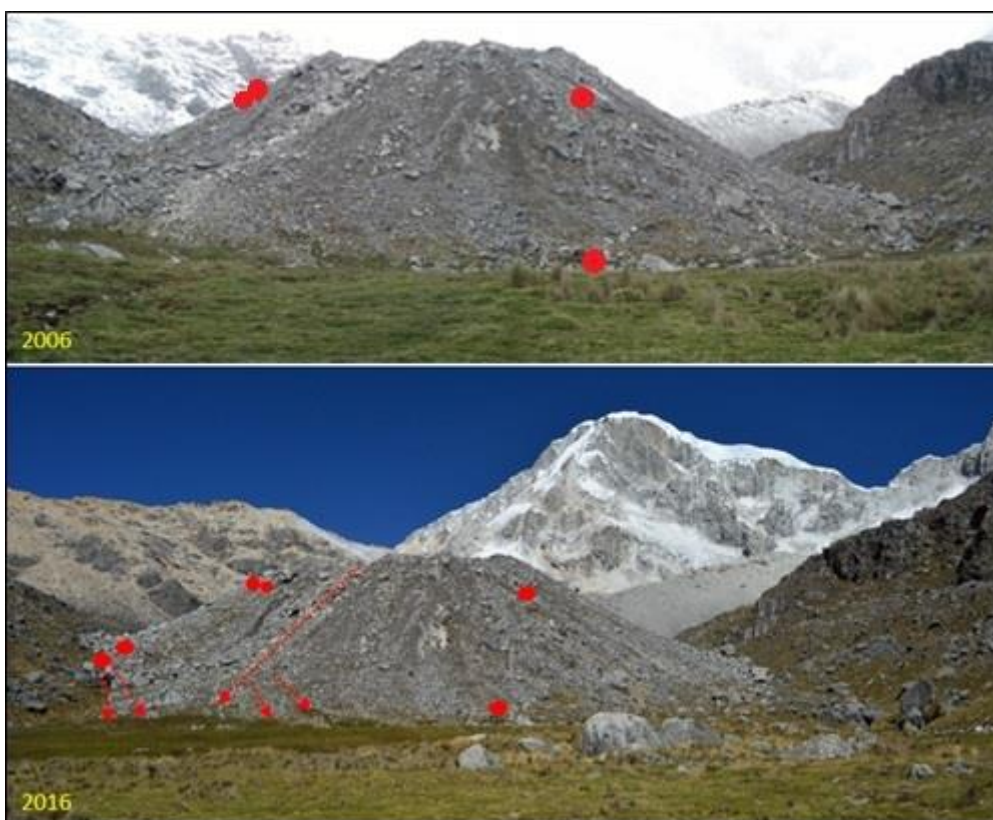
La laguna Ocshapalca, está rodeada de morrenas de dimensiones considerables de hasta 30 metros de altura, con taludes casi verticales (entre 70° y 80° de inclinación) las cuales están sujetas a los diversos agentes erosivos, se ha identificado zonas inestables en los taludes interiores los mismos que se detallan en la fotografía N°04.

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”



Fotografía N°04: Se observa los taludes interiores de las morrenas laterales que se encuentran en constante dinámica.

El desagüe de la laguna se realiza principalmente por filtraciones ubicadas en la morrena frontal, tanto al lado derecho como izquierdo tal como se muestra en la fotografía N°05.



Fotografía N°05: Imágenes comparativas de la morrena terminal, la cual presenta los puntos (rojos) donde discurre y filtra el agua de la laguna.



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”

Todo el agua que discurre por las filtraciones y por rebose llega a un bofedal que redistribuye el agua de forma natural en forma de flujos superficiales y sub-superficiales regulando de manera significativa el caudal.

En base a las características físicas de los taludes interiores y las filtraciones en esta laguna se considera de moderada a alta peligrosidad.

VII. ECOSISTEMAS

En la parte alta de la micro y subcuenca se observa ecosistemas que aportan importantes servicios ambientales, enfocados desde el punto de vista social, productivo, económico (turismo) y ambiental; se puede mencionar que lo más importantes como los glaciares y lagunas, es encontrándose con un paisaje con mucha vegetación propia de espacios con abundante agua (Ver fotografía N°06)



Fotografía N°06: filtraciones de agua de la laguna Ocshapalca y vegetación de la zona.



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”

Es importante mencionar las especies que colonizan los espacios importantes de la subcuenca Paltay, podemos observar cubierta vegetal abundante, tarwi silvestre, presencia de bosques de Quenual e Ichu, entre especies de tipo endémico (ver fotografías N°07 y 08).



Fotografía N°07: Especies colonizadoras de la subcuenca, se puede observar el Tarwi silvestre y otras especies.



Fotografía N°08: Se observa los bosques relictos de Quenual en la subcuenca Paltay.

Los ecosistemas que guardan relación directa con la identificación de peligros y evaluación del potencial hídrico son los glaciares y las lagunas, sin embargo los bofedales, los pajonales y los bosques relictos son importantes por el gran potencial hídrico que representan y como hábitats de un sin número de especies de flora y fauna que representan una gran biodiversidad.



En la subcuenca del río Paltay, durante los trabajos de campo se ha observado que los nevados representan una variable ambiental vital, por constituir importantes fuentes de agua almacenada en grandes masas de hielo que en forma permanente alimentan los torrentes y quebradas que sirven para garantizar las diferentes actividades que se desarrollan en la parte baja de la subcuenca.

De igual manera, las lagunas de origen glaciar formadas al pie de los frentes glaciares, constituyen reservorios naturales almacenando importantes volúmenes de agua que pueden ser regulados y utilizados en forma sostenible para diferentes fines. Sin embargo, estas cubetas naturales, también representan un peligro potencial con diferentes niveles, relacionados directamente con la geometría y las condiciones de los diques morrénicos que las controlan, siendo necesario realizar la vigilancia y monitoreo permanente con la finalidad de prevenir eventos extraordinarios que podrían afectar las actividades que se desarrollan a lo largo de la subcuenca.

VIII. HIDROLOGÍA

La hidrología de la subcuenca del río Paltay, se rige principalmente por dos etapas, época húmeda y época seca, tal como demuestran los estudios regionales, estas épocas son marcadas en el ámbito de la Cordillera Blanca. Los glaciares muestran fuerte influencia en la época seca (mayo – agosto), el aporte hídrico producto de la fusión de los glaciares es altamente significativo en dichos meses.

El sistema hidrológico de la subcuenca del río Paltay, está conformado en primer lugar por el aporte de los glaciares que son fuente principal, además por el agua almacenada de forma natural en las lagunas Ocshapalca, Pacliash (Milluacocha), Toclla e Ishinca, y finalmente por los pequeños bofedales ubicados aguas abajo de las lagunas que funcionan como agentes de atenuación y regulación del agua que ingresa al subsuelo, liberando agua de forma lenta durante los procesos de recesión de los caudales.

La laguna Ocshapalca desde el punto de vista hidrológico es un reservorio natural que cumple la función de poza de sedimentación, colector y dissipador de los escurrimientos provenientes tanto de la fusión de los glaciares así como de la escorrentía producto de las precipitaciones.

El nivel de espejo de la laguna fluctúa estacionalmente, debido a esto el desagüe de la laguna es de dos tipos: por filtración y por rebose, en la estación húmeda el agua sale por rebose y por filtraciones, mientras en la estación seca principalmente por filtraciones.



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”

Debido a las características del terreno resulta difícil realizar las mediciones del caudal, sin embargo se estima en 100 l/s considerando la suma total de filtraciones y más el rebose al día de la inspección.

IX. IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS

9.1 Condiciones de peligrosidad en glaciares

No hay posibilidad de generación de desprendimientos o desplome de glaciares colgantes, dado que no hay suficiente cobertura glaciar que podría ocasionar una avalancha que pueda generar un desborde de la laguna, sin embargo es necesario mencionar que si es posible el desprendimiento de rocas y material heterogéneo de las paredes del Ocshapalca. (Ver figura N°03)

9.2 Condiciones de Peligrosidad en la Laguna

La laguna Ocshapalca, posee un vaso morrénico, se ha formado por el retroceso glaciar, se evidencia las antiguas morrenas que han ido dejando la lengua glaciar y finalmente las morrenas más jóvenes que contienen a la laguna ya desarrollada.

La laguna no tiene contacto con el glaciar, la pequeña porción de hielo de la lengua en la parte del fondo de la laguna se encuentra cubierta de material de escombros (debris), es posible visualizar afloramiento de roca en los laterales y dentro de la laguna se evidencia rocas de dimensiones considerables (ver fotografía N°09), se recomienda realizar estudios geofísicos para determinar la profundidad a la que se encuentra la morrena y determinar la profundidad del basamento rocoso.

La zona de desagüe está constituida por material morrénico, sin embargo es posible observar la existencia de filtraciones en la parte frontal de la morrena, esta acción podría producir inestabilidad en dicho dique, por esto debemos considerar una peligrosidad mediana a alta.

“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”



Fotografía N°09: Bloques de roca de dimensiones considerables en las morrenas laterales y la laguna Ocshapalca.

X. CONCLUSIONES

- En las condiciones actuales la laguna Ocshapalca, no representa mayor peligro, los principales detonantes como desprendimientos de glaciares y rocas se encuentran alejados.
- Se considera que la laguna Ocshapalca es vulnerable frente a deslizamientos de las morrenas laterales.
- Sin embargo, la presencia de filtraciones en la morrena frontal, distribuidas en la base, parte media y alta, así como del material deleznable propio de morrenas de reciente formación, nos permite catalogar a la laguna Ocshapalca como de alta peligrosidad en un futuro no muy lejano.

XI. RECOMENDACIONES

- Realizar estudios de geofísica, geología que permitan detallar la estructura completa del vaso en la zona frontal, así como para determinar la competencia de la morrena terminal.
- Realizar estudios de batimetría, para actualizar la información y verificar si existen cambios en el volumen desde el 2006.
- Realizar estudios de modelamiento de flujos en escenarios hipotéticos para determinar qué áreas resultarían afectadas en caso de un colapso del dique natural.
- Tanto el Gobierno Local como el Gobierno Regional deberían coordinar acciones concretas para el monitoreo permanente de esta laguna y los glaciares aledaños.



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANA - UGRH. (2014). Inventario de Glaciares de la Cordillera blanca. Huaraz: UGRH - ANA.
- Francou & Pouyaud. (2004 - a). Métodos de observación de glaciares en los Andes tropicales. Curso 1:Definiciones – Fluctuaciones - Balance de masa - Dinámica - Balance mensual.(23), 29.
- Francou & Pouyaud. (2008 - b). Balance de Masa de un Glaciar. pdf, publicacion.
- Frank, P. &. (2012). Modeling of glacier bed topography from glacier outlines, central branch lines, and a DEM. International Journal of Geographical Information Science, 1-18.
- IPCC. (2001). Glosario de Términos: Anexo B, Tercer Informe de Evaluación. IPCC, 198.
- Martinez, P. (2006). Procedimiento de topografía. Panama: Universidad Tecnologica de Panama.
- Morales, B. (2014). Vocabulario Técnico en Investigación en Glaciares / INAIGEM. Huaraz: INAIGEM.
- National Snow and Ice Data Center, (NSIDC - NASA). (2012). All about Glaciers: The Life of a Glacier; Glaciers Glosary. NSIDC: NASA Earth Observatory Reference: Global Warming., 1.
- Zamaripa, M. (2010). Apuntes de topografía. Madrid: Facultad de Estudios Superiores Aclatan.



GLOSARIO DE TÉRMINOS

ALUVIÓN.- Desplazamiento violento de una gran masa de agua con mezcla de sedimentos de variada granulometría y bloques de roca de grandes dimensiones. Se desplazan con gran velocidad a través de quebradas o valles en pendiente, debido a la ruptura de diques naturales y/o artificiales o desembalse súbito de lagunas, o intensas precipitaciones en las partes altas de valles y quebradas.

ÁREA DE ABLACIÓN.- Es el área de un glaciar donde predominan los procesos que propician la pérdida de masa, por fusión o sublimación. (National Snow and Ice Data Center, (NSIDC - NASA), 2012).

ÁREA DE ACUMULACIÓN.- Es el área de un glaciar donde predominan los procesos que favorecen la ganancia de masa, por precipitación en forma de nieve, redistribución eólica de la cubierta nival o avalanchas, donde las condiciones topográficas son favorables.

AVALANCHA.- Desprendimiento violento en un frente glaciar pendiente abajo de una gran masa de nieve o hielo acompañado en algunos casos de fragmentos rocosos de diversos tamaños y sedimentos de diferente granulometría.

BALANCE DE MASAS.- Es el cambio en la relación pérdida-ganancia del glaciar, observado durante un período de tiempo determinado, que puede ser estacional o anual (el más utilizado). (Francou & Pouyaud, 2008 - b).

CORRIENTE SUPRA GLACIAR.- Es una corriente de agua de fusión del glaciar que corre sobre la superficie (Morales, 2014).

CALVING.- Ruptura de trozos de hielo en el borde de un glaciar. Es un tipo de ablación glaciar

DEGLACIACIÓN.- Retroceso o disminución de la cobertura de hielo del glaciar de una montaña. Investigaciones recientes confirman la desglaciación en muchos lugares del mundo, incluyendo las zonas polares. En nuestro país se viene confirmando el registro de desglaciación en la Cordillera Blanca durante las últimas décadas.

DESLIZAMIENTO.- Ruptura y desplazamiento de pequeñas o grandes masas de suelos, rocas, rellenos artificiales o combinaciones de éstos, en un talud natural o artificial. Se caracteriza por presentar necesariamente un plano de deslizamiento o falla, a lo largo del cual se produce el movimiento que puede ser lento o violento, y por la presencia de filtraciones.

EROSIÓN.- Desintegración, desgaste o pérdida de suelo y/o rocas como resultado de la acción del agua y fenómenos de intemperismo.



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”

FALLA GEOLÓGICA.- Grieta o fractura entre dos bloques de la corteza terrestre, a lo largo de la cual se produce desplazamiento relativo, vertical u horizontal. Los procesos tectónicos generan las fallas.

FARALLÓN GLACIAR.- Frente glaciar que termina en forma abrupta en paredes de hielo de decenas de metros de altura (Morales, 2014).

GEODINÁMICA.- Proceso que ocasiona modificaciones en la superficie terrestre por acción de los esfuerzos tectónicos internos (geodinámica interna) o esfuerzos externos (geodinámica externa).

GLACIAR.- Masa de hielo en movimiento formada en las cimas de las montañas durante periodos climáticos glaciares.

GLACIAR COLGADO.- Porción considerable de un glaciar que se encuentra adherido a las cumbres o sobre pendientes muy pronunciadas y que significan peligros glaciológicos (Morales, 2014).

INUNDACIONES.- Desbordes laterales de las aguas de los ríos, lagos y mares, cubriendo temporalmente los terrenos bajos, adyacentes a sus riberas, llamadas zonas inundables. Suelen ocurrir en épocas de grandes precipitaciones, marejadas y maremotos (tsunami).

MONITOREO.- Proceso de observación y seguimiento del desarrollo y variaciones de un fenómeno, ya sea instrumental o visualmente, y que podría generar un desastre.

MORRENAS.- Son acumulaciones de detritos que el glaciar tritura en su recorrido pendiente abajo y que los acumula en el frente glaciar y en sus flancos, denominándose morrena frontal, morrena lateral, morrena de fondo o morrena media (Morales, 2014).

MOVIMIENTO GLACIAR.- Desplazamiento por efecto de la carga de nieve anual que tienen en la zona de acumulación, por gravedad de la constitución de su masa como un cuerpo semi plástico y por la pendiente misma del sub suelo, tienen un movimiento continuo cuya velocidad es diferente de acuerdo a su posición, potencia glaciar y altura. (Morales, 2014).

PELIGRO.- Probabilidad de ocurrencia de un fenómeno natural o tecnológico potencialmente dañino, para un periodo específico y una localidad o zona conocidas. Se identifica, en la mayoría de los casos, con el apoyo de la ciencia y tecnología.

QUEBRADA.- Designación local a los valles glaciares de la Cordillera Blanca (Morales, 2014).

RIESGO.- Evaluación esperada de probables víctimas, pérdidas y daños a los bienes materiales, la propiedad y economía, para un periodo específico y área conocidos, de un evento específico de emergencia. Se evalúa en función del peligro y la vulnerabilidad. El



“Decenio de las Personas con Discapacidad en el Perú”
“Año de la consolidación del Mar de Grau”

riesgo, el peligro y la vulnerabilidad se expresan en términos de probabilidad, entre 1 y 100.

RIESGOS DE LOS GLACIARES.- Por el movimiento continuo de los glaciares y dependiendo de su posición y masa glaciár pueden ocasionar catástrofes graves como el caso de los aluviones de lagunas glaciáres vaciadas por avalanchas de hielo. (Morales, 2014).

SERAC.- Rupturas, fisuras, grietas que se forman porque la masa de hielo del glaciár se rompe en bloques que se dislocan por compresión debido al avance del glaciár por sectores de rocas más resistentes.

SISMO.- Liberación súbita de energía generada por el movimiento de grandes volúmenes de rocas en el interior de la Tierra, entre su corteza y manto superior, y se propagan en forma de vibraciones a través de las diferentes capas terrestres, incluyendo los núcleos externo o interno de la Tierra.

VALLE EN FORMA DE U.- Valle que muestra en su perfil la forma de una “U” labrada por erosión de los glaciares antiguos (Morales, 2014).

VALLE GLACIAR.- Valle que muestra la acción de la erosión glaciár en su superficie y que puede o no tener glaciares en su parte superior (Morales, 2014).

VARIABILIDAD CLIMÁTICA.- Estado medio del clima a escalas temporales y espaciales, más allá de fenómenos meteorológicos determinados. La variabilidad se puede deber a procesos internos naturales dentro del sistema climático (variabilidad interna), o a variaciones en los forzamientos externos antropogénicos (variabilidad externa). (IPCC, 2001).

VULNERABILIDAD.- Grado de resistencia y/o exposición de un elemento o conjunto de elementos frente a la ocurrencia de un peligro. Puede ser: física, social, económica, cultural, institucional y otros.