

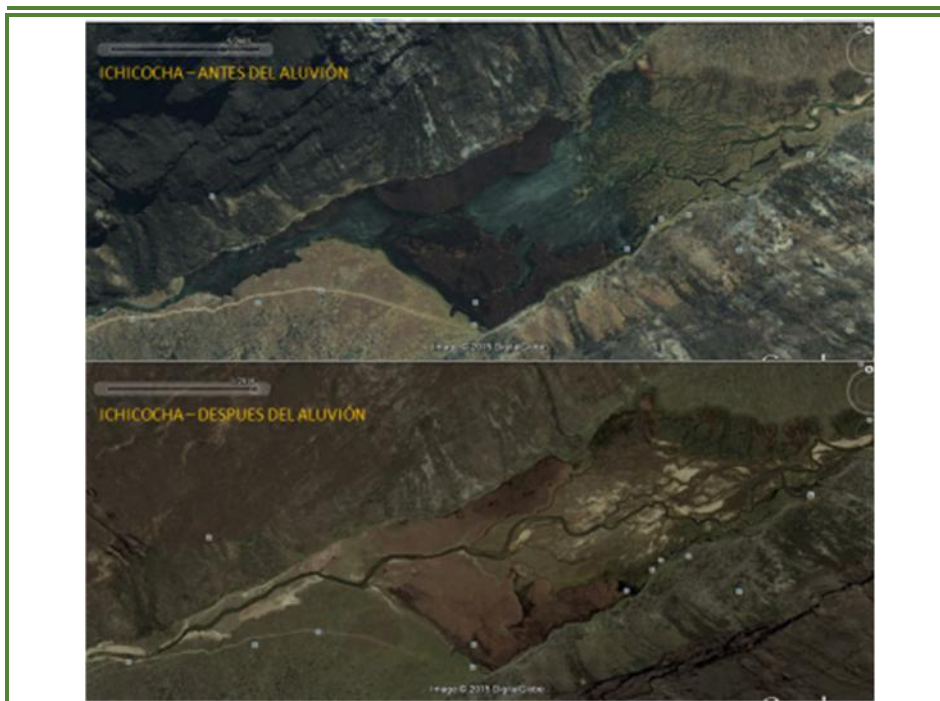


INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN EN GLACIARES Y ECOSISTEMAS DE MONTAÑA - INAIGEM

DIRECCION DE INVESTIGACION EN ECOSISTEMAS DE MONTAÑA

INFORME DE INSPECCIÓN

“IDENTIFICACIÓN Y GEOREFERENCIACIÓN DE AREAS DE INVESTIGACION EN LA SUB CUENCA RÍO BLANCO QUEBRADA SANTA CRUZ”



ELABORACIÓN DEL INFORME	EQUIPO TÉCNICO
<ul style="list-style-type: none"> Jaime E. Rosales Pereda 	<ul style="list-style-type: none"> Ing. David Ocaña Vidal, Profesional para Investigación en Ecosistemas de Montaña Ing. Jaime Rosales Pereda, Profesional en Innovación y Sostenibilidad de Ecosistemas Ing. Herber Valverde Balabarca, Profesional de Ciencias Agraria Ing. Gabriel Martel Valverde, Profesional Ambiental
FECHAS	
<ul style="list-style-type: none"> Del evento: 16 al 19/11/15 Del informe: 05/03/16 	



2016



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

**INFORME DE INSPECCION
IDENTIFICACION Y GEOREFERENCIACION
DE AREAS DE INVESTIGACION DE LA
QUEBRADA SANTA CRUZ**

Código : SD-ETIEM-II-001
Revisión : 01
Fecha elaboración : 16/06/2016
Página : 2 de 12

- 1. ANTECEDENTES.....3
 - 1.1. Actividad3
 - 1.2. Ubicación3
 - 1.3. Personal.....3
 - 1.4. Financiamiento.....3
- 2. JUSTIFICACION.....3
- 3. OBJETIVOS.....4
- 4. METODOLOGIA4
 - 4.1. Actividades Previas.....4
 - 4.2. Descripción de actividades4
 - 4.3. Equipos y materiales.....5
- 5. RESULTADOS.....5
 - 5.1. Ecosistemas identificados en la subcuenca Río Blanco: Quebrada Santa Cruz.....5
 - 5.1.1. Monte ribereño6
 - 5.1.2. Bosques Andinos de Polylepis, Gynoxis y Buddleja6
 - 5.1.3. Matorrales7
 - 5.1.4. Praderas o Pastizales.....7
 - 5.1.5. Comunidades acuáticas y semiacuáticas7
 - 5.1.6. Bofedales7
 - 5.2. Hidrología y puntos de monitoreo de calidad y cantidad de agua (Gabriel)8
 - 5.3. Tipos de fuentes de Agua inventariadas8
 - 5.4. Riesgos potenciales y servicios ecosistémicos8
 - 5.5. Potenciales investigaciones y acciones de recuperación de ecosistemas..... 10
 - 5.6. ADMINISTRATIVO 10
- 6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES (DAVID) 10
 - 6.1. Conclusiones 10
 - 6.2. Recomendaciones 10
- 7. PROXIMOS PASOS 11
- 8. ANEXOS..... 11
 - 8.1. PANEL FOTOGRAFICO (SELECCIONAR MAXIMO 10 MEJORES FOTOS) ..**¡Error! Marcador no definido.**
 - 8.2. MAPA DE INSPECCION (SI ES NECESARIO)..... **¡Error! Marcador no definido.**

1. ANTECEDENTES

1.1. Actividad

Actividades 1: Estudiar la situación de los Humedales en ecosistemas de Montaña en áreas de influencia de glaciares.

Actividades 2: Estudiar la situación de las Praderas nativas en ecosistemas de Montaña en áreas de influencia de glaciares

Actividades 3: Estudiar la situación de los Bosques Andinos en ecosistemas de Montaña en áreas de influencia de glaciares

Tareas 1.1, 2.1 y 3.1.: Selección de Humedales, Praderas nativas y Bosques Andinos.

Acciones 1.1.4, 2.1.4 y 3.1.4.: Inspección de campo para la definir áreas de humedales, praderas nativas y Bosques Andinos, georreferenciación de áreas.

1.2. Ubicación

Departamento: Ancash

Provincia: Huaylas

Distrito: Santa Cruz

Cuenca: Santa

Subcuenca: Río Blanco

Localidades: Quebrada de Santa Cruz

1.3. Personal

- Ing. David Ocaña Vidal Profesional en Investigación en Ecosistemas de Montaña
- Ing. Jaime Rosales Pereda, Profesional en Innovación y Sostenibilidad de Ecosistemas (DNI: 19100371)
- Ing. Helder Mallqui Meza, Profesional de Ciencias Agraria (DNI: 31665172)
- Ing. Herber Valverde Balabarca, Profesional en Ciencias Agrarias (DNI: 40236725)
- Ing. Gabriel Martel Valverde, Profesional Ambiental (DNI: 40236725)

1.4. Financiamiento

El financiamiento fue asumido en forma integral para los equipos de las tres Direcciones

2. JUSTIFICACION

La Quebrada Santa Cruz es una de las quebradas con mayor extensión en el Parque Nacional Huascarán, con una longitud de 17 km aproximadamente. La Quebrada nace en el Abra Punta Unión, concluyendo en el Río Santa. En toda la Quebrada se mantiene el clima frío, propios de las regiones naturales en las que se encuentra (Suní y Puna).

La quebrada va desde los 2,887 m.s.n.m. hasta los 4700 m.s.n.m. es bastante accidentada y cerrada, creando condiciones climáticas de temperatura más favorables debido a los vientos que suben desde las partes bajas de las campiñas. En cuanto a suelo la avalancha a afectado tremendamente modificando grandes extensiones de bofedal que ahora se encuentran totalmente degradados en una extensión de 129.7 has. que antes eran refugio de animales, fauna, aves y además ha perdido en parte su atractivo turístico.

La alteración de la calidad del agua se ha dado producto de los factores naturales, la avalancha en la cabecera de cuenca han ocasionado el incremento de sedimentos en los cuerpos de agua superficial. Los sedimentos han alterado los bofedales, los cuales han sido cubiertos y cuyos ecosistemas han desaparecido en la gran mayoría. Los cursos de agua se han modificado

Aunque en menor escala que en Quilcayhuanca se puede observar problemas de estancamiento de agua que pueden producir problemas de Eutrofización al darse estancamiento de agua.

3. OBJETIVOS

- Identificar ecosistemas de la quebrada de Santa Cruz, en áreas complementarias de glaciares seleccionados por la Dirección de Investigación en Glaciares.
- Establecer puntos de monitoreo de calidad de agua y parámetros de investigación en aportantes y cauce principal del río Santa Cruz.
- Identificar y precisar cobertura vegetal, con el soporte de una imagen de satélite Rapid Ege para su posterior procesamiento digital.
- Identificar factores de vulnerabilidad en los ecosistemas y establecer puntos de estudio.
- Identificar potenciales áreas para las investigaciones en los ecosistemas de la quebrada de Santa Cruz.

4. METODOLOGIA

4.1. Actividades Previas

- Elaboración de mapas base (google earth) para recojo de información y definición preliminar de puntos de principales ecosistemas y del monitoreo de calidad y cantidad de agua.
- Revisión del mapa nacional de cobertura vegetal del Perú (MINAM, 2015) para definir ecosistemas (macros y micros)
- Criterios de definición de ecosistemas a nivel macro y micro.
- Elaboración de matrices de observación y procesamiento de datos de los resultados de campo
- Coordinación con las Direcciones de Glaciares y Gestión del Conocimiento, para el viaje integral.
- Entrevista con la Comuneros arrendatarios de Pastos.

4.2. Descripción de actividades

Días: lunes 16 al 19 de noviembre 2015

Hora	Actividad	Lugar o tramo	Transporte
Día: 16/11/2015 6.00 a.m.	Traslado del equipo técnico de Investigadores de la DIEM	Huaraz – Caraz -Cashapampa	Camioneta
9.15 a.m.	Caminata: Cashapampa - Llamacorral	Bosque ribereño	Caminata



Hora	Actividad	Lugar o tramo	Transporte
Día: 17/11/2015 6.00 a.m.	Caminata: Llamacorral – Arhuaycocha - Taullipampa	Humedales (laguna y bofedales), Praderas Nativas y Bosques andinos de Buddleja, Gynoxis y Polylepis	Caminata
Día: 18/11/2015 8.00 a.m.	Caminata de Taullipampa – Artizon - Cashapampa	Humedales, Praderas Nativas (papa silvestre) y Bosques andinos	Caminata
Día: 19/11/2015 7.00 a.m.	Caminata de Llamacorral - Cashapampa	Identificación áreas de riesgo	Caminata
15.30 p.m.	Retorno	Cashapampa-Caraz-Huaraz	Camioneta

4.3. Equipos y materiales

Multiparámetros
GPS
Cámara Fotográfica
Mapas copias de Google earth
Libreta de campo

5. RESULTADOS

5.1. Ecosistemas identificados en la subcuenca Río Blanco: Quebrada Santa Cruz

La metodología empleada es del recorrido guiado, con paradas en áreas con presencia de especies indicadoras, el cual permite identificar el ecosistema presente. Durante el recorrido, se puede apreciar la rica flora y fauna alto-andina, diversos glaciares y lagunas.

La ruta de caminata hacia esta Quebrada se inicia en la Comunidad de Cashapampa (2,850 m.s.n.m.), Caserío del Distrito de Santa Cruz, pueblo agricultor y ganadero; desde ahí se usaron los servicios de porteadores, arrieros y acémilas que llevarán el equipaje. Durante el camino podemos apreciar la Cascada Hatunpactza, en la margen derecha de la quebrada, esta tiene un salto de agua cristalina de aproximadamente 50 metros de altura, la Laguna Ichiquchocha, cubierta de arenal el 50% y restos secos de totora (antes bofedal, totora y otras plantas acuáticas que cubren casi el 80% del área total, donde habitan diversas especies de ave silvestre, entre los más comunes tenemos al Pato Sutro, Zambullidor, Garza Huaco, Garza Blanca, Bandurria y Huashua. Y en el resto del área donde hay concentración de agua, observamos un gran número de truchas arcoíris). De allí llegamos a Laguna Jatuncocha, laguna de color turquesa, en ella es común observar aves silvestres, como el Pato Común y Huashua.

Más arriba se encuentra la Laguna Arhuaycocha, ubicada al pie de las montañas nevadas Ririjirca, Pucajirca y Alpamayo; cuyas aguas tienen una tonalidad celeste, desde aquí se puede escalar el Alpamayo. Luego de pasar cerca de la Laguna Taulliraju se llega a Punta Unión, mirador natural, ubicado en el punto más alto del circuito de trekking Llanganuco - Santa Cruz, desde este lugar se observa la laguna Taullicochocha y Jatuncocha, nevados como el Taulliraju, Pucahirca, Quitaraju y Artesonraju. Es la Quebrada más transitada de la Cordillera Blanca, de abundante vegetación, árboles nativos como el Quenual, Chacpa, Quisuar y Aliso, arbustos como el Ichu, flora silvestre en gran cantidad como la Estrella Rígida, Qallu-qallu, Cuncush, Lleqllish Qora y plantas medicinales como Pata de gallo, Huamanpinta, Huamanripa, Ancosh y Muña Muña. Las variedades de flora y fauna silvestre

hacen de esta Quebrada algo realmente único; el equipo utilizó las áreas de campamento de Llamacorral e Ichiccocha.

Ecosistemas Identificados para parcelas de Investigación 2016

N°	Ecosistema		Lugar	Comuni- dad/ Sector	Área (Has)	Coordenadas	
						S	E
1	HUMEDALES	Bofedales	Ichiccocha*		20	205202	9010908
			Jatuncocha		15	208886	9012294
			Alpamayo		5	210725	9015258
			Taulli		10	212928	9013216
		Lagunas/Cochas	Ichiccocha*			205202	9010908
			Jatuncocha			207794	9011726
			Arhuaycocha			210600	9016300
			Taullicocho			215309	9014405
			Artison			212045	9011314
2	PRADERAS NATIVAS	Pajonal	Alpamayo		20	210913	9014882
			Papa silvestre		0.5	212308	9011864
3	BOSQUES ANDINOS	Polylepis	Qda. Alpamayo		20	210799	9015343
		Gynoxis/Buddleja	M.I. Quebrada		0.5	208876	9012096
		Gynoxis/Buddleja	M.D. Quebrada		5	211568	9013486
		Aliso (ribereño)	Hasta Llamacorral		2	198744	9009109
		Matorral	Hasta Llamacorral		10	201913	9009842
TOTAL					108		

(*) Antes del aluvión del 2012 ha sido laguna, en la actualidad es arenal con restos vegetales y se requiere recuperar como bofedal

Las formaciones vegetales observadas en la quebrada de Santa Cruz son predominantemente de los siguientes tipos: (1) Monte ribereño, (2) Bosques Andinos de Polylepis, Gynosis y Buddleja (3) Matorrales, (4) Praderas o Pastizales, (5) Comunidades acuáticas y semiacuáticas (6) Bofedales.

5.1.1. Monte ribereño

Se observa en elevaciones por debajo de los 3850 msnm, el microclima es cálido. Entre las especies que predominan se tiene a *Alnus acuminata* (aliso) en los bordes de los ríos. *Myrica pubescens*, *Vallea stipularis*, que puede constituir ya sea grandes arbustos o pequeños árboles, como otra comunidad que forma parte de los arbustos ribereños.

5.1.2. Bosques Andinos de Polylepis, Gynoxis y Buddleja

Se observa desde formaciones boscosas abiertas en áreas secas, arbusto de borde a bosques densos. Podemos observar estos bosques en zonas rocosas con infiltraciones de agua. Las especies asociadas son determinadas por la vegetación subyacente, que usualmente son arbustos secos. Los bosques densos se encuentran a elevaciones ligeramente superiores a los 3800 msnm. Los bosques abiertos son comparativamente pobres en especies que los bosques de elevaciones más altas. Se observa con cierta frecuencia alternar en estos bosques kishuares (*Buddleja incana*).

A elevaciones de 4000 a 4500 msnm, y probablemente en zonas más altas, los bosques pueden ser de especies únicas de *Polylepis weberbaueri* o *Gynoxys oleifolia*, o una mezcla de ambas, y son en estratos que varía desde una densidad cerrada hasta abiertas.

Los estratos puros de *Gynoxys oleifolia* se encuentran en las laderas de la cara norte; los de *Polylepis weberbaueri* prefieren las zonas más altas y frías, especialmente hacia la cara sur; y los bosques mixtos se encuentran en hábitats intermedios. Estos han permitido un



buen desarrollo de hierbas subyacentes. Muchas especies de tuberosas (papa sivistre) de *Solanum* se encuentran creciendo en la parte subyacente de los hoyos de suelos (Artizon).

Buddleia incana se encuentra esporádicamente en diferentes situaciones, en su mayoría sobre los 4000 msnm. Puede encontrarse aislada o formando pequeños relictos, o estar cerca de bosques de *Polylepis* – *Gynoxis*. Esta especie puede llegar a ser un árbol muy alto (más de 15 m de altura y 50 cm de diámetro), y es un elemento típico de la flora altoandina (Weberbauer, 1945).

5.1.3. Matorrales

Matorrales habitan entre los 2800 msnm a 4000 msnm, y se integran con los bosques ribereños. Los arbustos característicos de este tipo de formación son *Baccharis tricuneata*, *Gynoxys caracensis* y *Miconia salicifolia*, *Escallonia resinosa*, *Fuchsia denticulada*, *Myrica pubescens*, *Myrsine dependens*.

5.1.4. Praderas o Pastizales

Como formación vegetal, este tipo de vegetación es la más importante. A esta formación vegetal también se conoce como pajonal de puna (para el caso andino). Destaca el dominio escénico de comunidades de poaceas que alternan con herbáceas de otras familias como *Alchemilla*, *Alonsoa*, *Scrophulariaceae*, *Werneria*. Excepcionalmente se encuentran cactáceas, principalmente de los géneros *Opuntia* y *Matucana*.

En el valle de Santa Cruz, los pastizales son muy áridos, y está dominado típicamente por especies del género C4: *Aristida enodis*, *Eragostris aff. pastoensis*, *Muhlenbergia sp.*, *Schizachyrium sanguineum*, y *Sporobolus lasiophyllus*.

Los pastizales se integran a la vegetación altoandina contigua: matorrales y comunidades semi acuáticas. En el ecotono con otras comunidades, muchas especies que pueden subsistir en otros tipos de vegetación, también pueden observarse en los pastizales

5.1.5. Comunidades acuáticas y semiacuáticas

Esta es una categoría de conveniencia; una colección de ambientes acuáticos que involucran aguas lénticas y suelos saturados: lagos, posas, manantiales, arroyos, pantanos y ciénagas.

Las lagunas en el PNH son de origen glaciar, muchas están formadas por las barreras morrénicas contiguas a los glaciares. Löffler (1968) manifiesta que muchos de los lagos altoandinos son de origen glaciar.

Löffler (1968) clasifica las lagunas altoandinas en dos categorías, basadas en la temperatura del agua y la estratificación de la temperatura, oxígeno y nutrientes dentro del agua. Las lagunas que se ubican en altitudes bajas, son ligeramente más calientes (temperatura media más de 12 °C) y tienen una ligera estratificación. Es posible que las lagunas de Santa Cruz sean del tipo tibio.

5.1.6. Bofedales

Los bofedales más significativos de la quebrada como de Ichicocha y Jatuncocha, prácticamente han desaparecido por el aluvión del 2012, observándose depósitos de arenales y restos vegetales. La vegetación de los bofedales presente predominan miembros de las familias *Cyperaceae*, *Juncaceae*, *Poaceae*, *Plantaginaceae*, Briofitos y algunas *Asteraceae* y entre las especies flotantes tenemos a *Azolla filiculoides* (*Azollaceae*). Es importante destacar que varias de estas formaciones se observan en cuerpos de agua con drenajes ácidos. Por las características del efluente del sistema del

bofedal, podríamos especular que juegan un papel importante en la mejora de la calidad del agua por su capacidad de secuestrar metales pesados y mejorar el pH.

5.2. Hidrología y puntos de monitoreo de calidad y cantidad de agua (Gabriel)

Metodología: multiparametro

TABLA 1

Descripcion	E	N	H
Laguna afectada-Ichiccocha	205422	9010762	3876
Prunus	199019	9009132	3555
Deslizamiento 1	196874	9009066	3350
Deslizamiento 2	197031	9008958	3382
Campamento Llama Corral	202952	9010075	3779
Inicio de relictos de <i>Alnus acuminata</i> -Aliso rojo	197693	9008853	3473
Bosque relicto de Aliso	198172	9008908	3524
Primeros <i>Polylepis</i>	200152	9009482	3661
Bromelaceas en rocas	197673	9008838	3472
Árbol de Pumamaqui	198549	9009111	3551
Árbol de Quishuar	197255	9008931	3416
Ultimo Árbol de Aliso	201030	9009682	3715
Árboles de Pino-Cultivos	203875	9010367	3812
Deposito de Limo	204949	9010886	3848
Eutrofización en rio	205999	9011080	3856
<i>Polylepis incana</i>	209338	9012140	3901
<i>Polylepis longifolia</i>	209564	9012143	3905
Matorral de Mutuy	206567	9011600	3872
Papa Silvestre	206720	9011580	3888
Árbol de Polylepis	206220	9011172	3860
Manzanita	199678	9009416	3643
Ganaderia-Ichiccocha	205317	9010921	3876
Area de Lupinus sp	211189	9013136	3921
Bosque relicto de Polylepis Qda. Arhuaycocha	210884	9015355	4298
Area de campamento	213724	9013492	4176
Bosque relicto de Quishuar-Quishuar Pampa	211536	9013466	3979

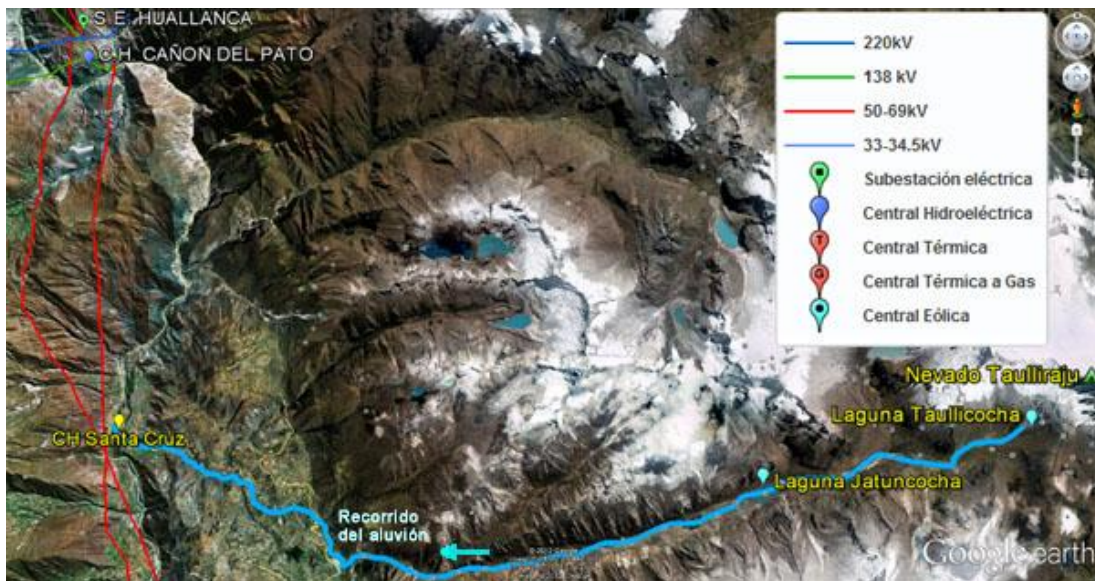
5.3. Tipos de fuentes de Agua inventariadas

En la quebrada de Santa Cruz, se registra 07 lagunas, y todas ellas discurren a la quebrada de encuentran ubicadas en las partes altas al pie de los glaciares.

5.4. Riesgos potenciales y servicios ecosistémicos

De los riesgos potenciales, en las primeras horas del 9 de febrero de 2012 se produjo un desprendimiento de hielo de un glaciar que provocó el desborde de la laguna Taullicocha, ocasionando daños materiales en el distrito de Santa Cruz, provincia de Huaylas en la región Ancash.

Según la información de evaluación de daños, el aluvión afectó la Central Hidroeléctrica de Santa Cruz, así como el servicio eléctrico en la zona, el mismo que ha sido restablecido parcialmente. Asimismo, fueron afectadas 3 viviendas, 300 metros de carretera, en el tramo Caraz – Santa Cruz a la altura del kilómetro 25, 01 puente destruido entre las localidades de Huancarhuaz y Conay.



Mapa de recorrido del Aluvión del 9 de febrero del 2012.



Fuente: <http://www.sectorelectricidad.com/>

Según los tipos de servicios ecosistémicos definidos por el MINAM¹, el principal servicio ecosistémico que brinda la quebrada de Santa Cruz es el de provisión de recurso hídrico de buena calidad química, tanto para consumo humano, agrícola y energético, asociado a la regulación hídrica generada por los glaciares y vegetación; otro servicio de regulación que brinda es la retención de sedimento y servicios ecosistémicos culturales aun no potenciados como el de belleza escénica para la recreación y turismo y el de información para el desarrollo del conocimiento.

¹ Ministerio del Ambiente-MINAM. (2014). Guía Nacional de Valoración Económica del Patrimonio Natural. Lima: MINAM.



De igual manera, a lo largo del recorrido de la quebrada de Santa Cruz se observa (1) taludes inestables² cuyo comportamiento depende principalmente de las altas pendientes, condiciones climáticas y vegetación (2) torrentes estacionales, (3) torrentes activos y (4) zona de huaycos. Los mismos que constituyen potenciales peligros para la provisión de los servicios ecosistémicos de esta microcuenca. En la tabla 4 se identifican zonas de peligro que requieren estudiarse.

Tabla 1: Zonas de peligros de origen geomorfológico asociados a condiciones climáticas

5.5. Potenciales investigaciones y acciones de recuperación de ecosistemas

- ✓ Bofedales: Potencial para realizar parcelas de investigación con énfasis en la recuperación del bofedal (impactado por avalanchas del 2012) y sus funciones
- ✓ Bosques Andinos de *Polylepis* sp, *Gynoxis* y *Buddleja* sp
- ✓ Bosque Ribereño de *Alnus* sp
- ✓ Matorrales de *Lupinus* spp, Bromelias, *Baccharis* spp, entre otros
- ✓ Recuperación de bofedales en la quebrada, y revegetación de laderas laterales de descarga de Artizón bajo
- ✓ Posibilidades de conservación in situ (Huerto) de germoplasma de la papa silvestre
- ✓ Clausura de praderas nativas (quebrada Alpamayo)
- ✓ Como INAIGEM Promover el turismo científico.
- ✓ Posibilidades de generar actividades productivas, sólo para el mercado interno de turistas: Producción de papa nativa, crianza de truchas en piscigranjas.
- ✓ Cercado de áreas de bosques relictos para promover su regeneración.

5.6. ADMINISTRATIVO

El equipo de la DIEM, ha cumplido con la normatividad

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

- La inspección de reconocimiento de la quebrada Santa Cruz, de la subcuenca Río Blanco, cuenca Santa ha permitido identificar dos áreas principales ecosistema de montaña: Humedales y Praderas Nativas (papa silvestre).
- La quebrada se encuentra en un franco deterioro de los bofedales (la avalancha del 2012 se estima que afectado a 130 has) impactadas por avalancha con pérdida total de la cubierta vegetal.
- En las áreas impactadas por la avalancha, la especie pionera es el chocho silvestre (*Lupinus* spp)
- Existe abundante cantidad de agua, cuyo pH varía de 6.71 a 7.78.
- El sobrepastoreo viene deteriorando no sólo las áreas de pastoreo, sino también, afectando al crecimiento de la cobertura vegetal.
- El turismo es la actividad que dinamiza la economía local

6.2. Recomendaciones

² Presentes en conos coluviales o conos de escombros provenientes de laderas con fuerte pendiente en proceso o formados



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Instituto Nacional de
Investigación en Glaciares
y Ecosistemas de Montaña

**INFORME DE INSPECCION
IDENTIFICACION Y GEOREFERENCIACION
DE AREAS DE INVESTIGACION DE LA
QUEBRADA SANTA CRUZ**

Código : SD-ETIEM-II-001
Revisión : 01
Fecha elaboración : 16/06/2016
Página : 11 de 12

- ✓ Se requiere urgente intervención para la recuperación física y de sus funciones de los bofedales.
- ✓ Realizar monitoreo de la calidad del agua del cauce principal y de sus tributarios laterales.

7. PROXIMOS PASOS

- ✓ Elaboración de mapa de microcuenca con la delimitación detallada de los ecosistemas mínimo (escala 1: 10,000)
- ✓ Mapa de delimitación de las parcelas de investigación
- ✓ Elaboración de protocolo y mapa de puntos de aforo y monitoreo de calidad de agua (georeferenciados y codificados)
- ✓ Análisis preliminar de riesgos potenciales asociados al cambio climático en los ecosistemas de la quebrada de Santa Cruz.
- ✓ Caracterización de los servicios ecosistémicos que ofrece la quebrada de Santa Cruz.

8. ANEXOS

8.1 Panel Fotográfico Resumen



Foto 1: Paisaje de la quebrada de Santa Cruz desde la subida



Foto 2: Paisaje visto desde Taullipampa con bofedales impactados del Aluvión 2012



Foto 3: Bosque ribereño de *Alnus acuminata*



Foto 4: Bofedal Ichicocha dañado se observa la totora muerta



Foto 5: Laguna Ichicocha con presencia de lodo agrietado sin agua



Foto 6: Ejemplar de papa silvestre encontrado en la quebrada de Santa Cruz.