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 CASCA QUEBRADA LLACA"

ELABORACIÓN DEL INFORME	EQUIPO TÉCNICO
• Jaime E. Rosales Pereda	• Ing. David Ocaña Vidal, Profesional para Investigación en Ecosistemas de Montaña • Ing. Jaime Rosales Pereda, Profesional en Innovación y Sostenibilidad de Ecosistemas • Ing. Helder Mallqui Meza, Profesional de Ciencias Agraria • Herber Valverde Balabarca, Profesional de Ciencias Agraria • Ing. Gabriel Martel Valverde, Profesional Ambiental
FECHAS	
• Del evento: 02/01/15 • Del informe:05/03/16	

INAIGEM
Instituto Nacional de Investigación en Glaciares y Ecosistemas de Montaña

2016

1. ANTECEDENTES 3
1.1. Actividad 3
1.2. Ubicación 3
1.3. Personal 3
1.4. Financiamiento 3
2. JUSTIFICACION 3
3. OBJETIVOS 4
4. METODOLOGIA 4
4.1. Actividades Previas 4
4.2. Descripción de actividades 5
4.3. Equipos y materiales 5
5. RESULTADOS 5
5.1. Ecosistemas identificados en la subcuenca Río Casca: Quebrada Llaca 5
5.1.1. Bosques Andinos de *Polylepis, Gynoxis y Buddleja* 6
5.1.2. Matorrales 6
5.1.3. Praderas o Pastizales 6
5.1.4. Comunidades acuáticas y semiacuáticas 7
5.1.5. Bofedales 7
5.2. Hidrología y puntos de monitoreo de calidad y cantidad de agua 7
5.3. Tipos de fuentes de Agua inventariadas 7
5.4. Riesgos potenciales y servicios ecosistémicos 9
5.5. Potenciales investigaciones y acciones de recuperación de ecosistemas 9
5.6. ADMINISTRATIVO 10
6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES (DAVID) 10
6.1. Conclusiones 10
6.2. Recomendaciones 10
7. PROXIMOS PASOS 10
8. ANEXOS 11
8.1. PANEL FOTOGRAFICO (SELECCIONAR MAXIMO 10 MEJORES FOTOS) 11
8.2. MAPA DE INSPECCION (SI ES NECESARIO) 11
8.1 **Panel Fotográfico Resumen** 12

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: Huaraz
Distrito: Independencia
Cuenca: Santa
Subcuenca: Río Casca
Localidades: Quebrada Llaca

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
- Ing. Helder Mallqui Meza, Profesional en Ciencias Agrarias
- Ing. Herber Valverde Balabarca, Profesional en Ciencias Agrarias
- Ing. Gabriel Martel Valverde, Profesional Ambiental
- Ing. Jesús Gómez López, SERNANP.
- Ing. Zelwin Valverde Valverde SERNANP.

1.4. Financiamiento

El financiamiento fue asumido en forma integral para los equipos de la Dirección, excepto el combustible y alquiler de la camioneta.

2. JUSTIFICACION

La subcuenca del río Casca, que drena sus aguas por la margen derecha del río Santa, es una de las más importantes del Callejón de Huaylas. Se encuentra ubicado al Este de la ciudad de Huaraz. Tiene un área de 48.34 km2 y 41.03 km de perímetro.

El río Casca nace en la laguna de Llaca, cuyas aguas de rebose fluyen por su cauce. Es importante mencionar que dicha laguna no es regulada.

La quebrada Llaca, recurso natural de singular belleza paisajística, ubicado al este de Huaraz en la Región Puna, su clima es frio caracterizado por las altas mesetas andinas, se trata de una corta quebrada que tiene una extensión de 6 km. aproximadamente, su altitud oscila entre los a 4100 y 4600 m.s.n.m, posee una laguna glacial verde del mismo nombre (4474m.s.n.m) y está rodeado de algunos picos impresionantes como el nevado Ranrapalca (6.162 m.s.n.m.), a su izquierda esta Ocshapalca (5.881 m.s.n.m), al lado izquierdo de la entrada se encuentra el Vallunaraju (5.686 m.s.n.m); por hallarse en la zona de puna el paisaje y la vegetación que la rodea es habitual, como el ichu y los bosques de quenuales, además el tayash, ancosh, como también de árboles de quisuar y diversas especies de flora alto andina.

En cuanto a la fauna el área es lugar de tránsito y alimentación de la Vizcacha, venado igualmente existen especies propias de esas alturas como el gorrión, el cernícalo.

Es una de las quebradas más desarrolladas en escalada en roca en la que encontraremos una pared a cada lado, aquí podremos encontrar cerca de 45 rutas de las cuales la mayoría está equipada para escalada deportiva y solo algunas son de escalada tradicional. Se suele identificar la pared que queda del lado del refugio como la pared izquierda y la que queda al otro margen del río como la derecha. Las rutas van desde los 7 metros de altura hasta los 170 con grados de dificultad desde fácil hasta extremadamente difícil.

3. OBJETIVOS

- Identificar ecosistemas de la quebrada de Llaca, 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 Llaca.
- 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 Llaca.

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).
- Revisión de la Estrategia Nacional de Humedales – 2015.
- 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 enero 2016

Hora	Actividad	Lugar o tramo	Km	Transporte
Día: **16/01/2016** 6.00 a.m.	Traslado del equipo técnico de Investigadores de la DIEM	Huaraz – Llaca	22.5	Camioneta
9.15 a.m.	Caminata en la quebrada	Bosque – Laguna – Bosques – praderas – bofedales.	5.0	Caminata
16.30 p.m.	Retorno	Llaca - Huaraz	22.5	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 Casca: Quebrada Llaca

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 laguna.

Ecosistemas Identificados para parcelas de Investigación 2016

N°	Ecosistema		Lugar	Área (Has)	Coordenadas		msnm
					S	E	
1	HUMEDALES	Bofedales	Kutapama 1	10	230342	8954186	4257
			Kutapama 2	5	230347	8954444	4328
		Lagunas	Llaca		231363	8955771	4475
2	PRADERAS NATIVAS	Pajonal	M. D. Kutapampa	20	229854	8953564	4286
			M. I. Kutapampa	5	231363	8955446	4427
3	BOSQUES ANDINOS	Polylepis	M.D. Quebrada	2	229854	8953564	4286
			M.I. Quebrada	2	231576	8955617	4465
		Gynoxis/Buddleja	M.I. Quebrada	1	229918	8953250	4218
		Matorral	M.I. Quebrada	2	22876	8953780	4218
TOTAL				47			

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

5.1.1. 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 4108 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 (Budleja incana).
A elevaciones de 4300 a 4500 msnm, y probablemente en zonas más altas, los bosques pueden ser de especies únicas de *Polylepis weberbaueri* y/o *Polylepis sericea*, o una mezcla de ambas, y son en estratos que varía desde una densidad cerrada hasta abiertas.

Los estratos puros de Gynoxys sp. 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.

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).

5.1.2. 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.

5.1.3. 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 sanguineaum, 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.

5.1.4. 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.

5.1.5. Bofedales

Existe pequeños bofedaales, pero muy significativo. La vegetación de los bofedales presente predominan miembros de las familias Ciperaceae, Poaceae, Plantaginaceae, Briofitos y algunas Asteraceae y entre las especies flotantes tenemos a Azolla filliculoides (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

Metodología: multiparametro

TABLA 1

Descripción	E	N	H
Inicio quebrada Llaca (carretera	229092	8951487	4003
Inicio Bosque Polylepis	229101	8951466	4108
Bosques de Kishuar (Buddleja) M.I.	229957	8953250	4218
Termina B. Polylepis inicia pradera	229854	8953564	4286
Bofedal 1	230352	8954186	4257
Bofedal 2	230347	8954444	4328
Bosque Polylepis M.D.	230948	8955523	4409
Laguna Llaca	231363	8955771	4475
Regeneración natural de Polylepis	231566	8955617	4465
Pradera M.I.	231343	8955446	4427

5.3. Tipos de fuentes de Agua inventariadas

En la quebrada de Llaca, se registra 01 lagunas, y todas ellas discurren a la quebrada de encuentran ubicadas en las partes altas al pie de los glaciares.

Oferta Hídrica

Todos los ríos de la margen derecha de la cuenca Alta del río Santa, mantienen sus volúmenes de agua, mas no los de la margen izquierda y prácticamente se mantienen con caudales durante todo el año, sobresaliendo los mayores volúmenes en los primeros meses del año y disminuyendo en el período de estiaje, en donde los deshielos conservan un caudal constante.

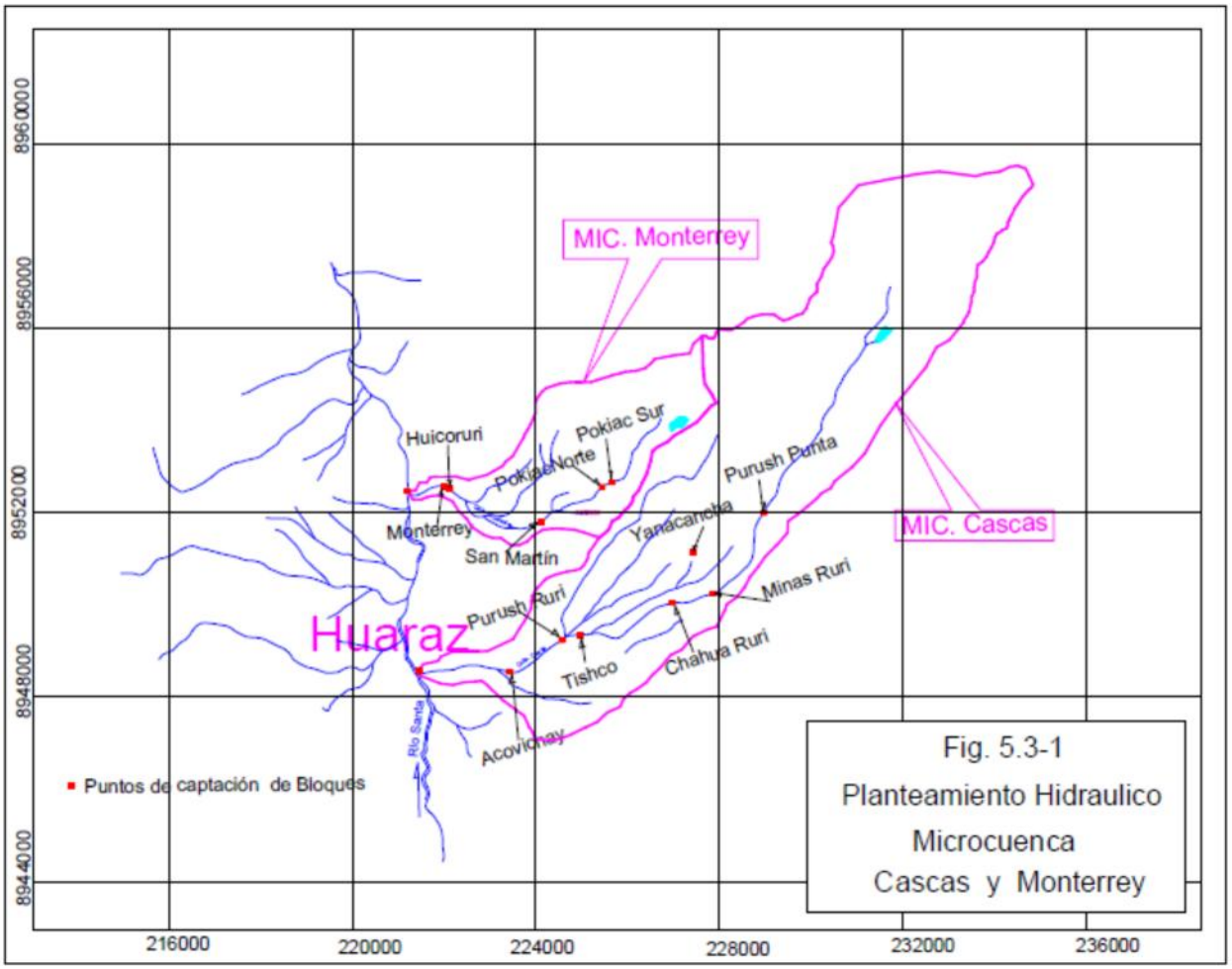
Según el INRENA, en el estudio sobre propuesta de agua de las microcuencas de Casca y Monterrey (MINAGRI, 2007), en las zonas de la subcuenca Casca, ubicado en la cuenca Alta del río Santa, los cultivos son irrigados con las aguas superficiales producidos por las lluvias y los deshielos que se producen en esta zonas, estos últimos aseguran un caudal constante en el período de estiaje con los cuales permite cubrir una demanda sostenida, aunque en las últimas décadas se está produciendo un proceso acelerado de descongelamiento de los nevados existentes.

El río Casca abastece de agua a 07 bloques de riego, en donde la distribución de agua bajo riego, se realiza a través de los canales existentes en estos valles interandinos.

Formalización de Derechos de Uso de Agua – Subcuenca Casca - Alto Santa

COMISION DE REGANTES	COMITÉ DE REGANTES	CAMPESINA C. C.	SECTOR DE LA CC
Casca	Purush Ruri	Luis M. Sanchez Cerro	
	Yaruc yacu	Cuatro Estrellas	Cachipampa
	Minas Ruri		Pacucancha
	Yanacancha .Uquia	Yanacancha	
	Chahua Ruri	Cuatro Estrellas	Pumpac
		Luis M. Sanchez Cerro	Wanchac
	Purush Punta	Cuatro Estrellas	Uquia
		Luis M. Sanchez Cerro	Antaraca
		Yanacancha	Ocopampa
	Ucrumaran	Luis M. Sanchez Cerro	
	Huaraqui		
	Shancayan - -		
	Acovichay Allto		

Fuente: PROFODUA HUARAZ - FASE II/ATDR - HUARAZ./MINISTERIO DE AGRICULTURA-INRENA-IRH. 2007



5.4. Riesgos potenciales y servicios ecosistémicos

De los riesgos potenciales, se encuentra el glaciar descolgado y los bloques de hielo bajo tierra que se van derritiendo formando pequeñas lagunas.

Según los tipos de servicios ecosistémicos definidos por el MINAM1, el principal servicio ecosistémico que brinda la quebrada de Llaca 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 el servicios ecosistémico cultural es el mayor explotado por su belleza escénica, recreación y turismo, faltando complementar con el turismo científico que da información para el desarrollo del conocimiento.

5.5. Potenciales investigaciones y acciones de recuperación de ecosistemas

- ✓ Bofedales: Potencial para realizar parcelas de investigación con énfasis en la recuperación del bofedal y sus funciones
- ✓ Bosques Andinos de *Polylepis* sp. regeneración natural
- ✓ Bosque Andinos de *Polylepis* sp Stock de carbono
- ✓ Matorrales de *Lupinus weberbauerii*, propagación para usos tradicionales.

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

- ✓ Recuperación de bofedales en la quebrada, mediante la influencia de bosque nativo y pradera/pajonal con y sin riego.
- ✓ Posible banco de germoplasma de Polylepis (weberbaurii o serícea).
- ✓ Clausura de praderas nativas y medir el impacto del cerco eléctrico en los pastizales.
- ✓ Como INAIGEM Promover el turismo científico.
- ✓ Cercado de áreas de bosques relictos para inducir siembra de semillas y medir el impacto del ganado en 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 Llaca, de la subcuenca Río Casca, cuenca Santa ha permitido identificar tres áreas principales de ecosistemas de montaña: Humedales, Praderas Nativas y Bosques Andinos.
- La quebrada se encuentra en un franco deterioro de la cobertura vegetal con mayor grado a nivel de las praderas y bofedales, debido a la sobrecarga de ganado vacuno y equino (el equino consume 1.5 veces más que un vacuno).
- En las paredes naturales morrénico de las paredes de la laguna, se puede ensayar la revegetación con inducción de siembra de semillas nativas de la zona. Ejem. especie pionera chocho silvestre (*Lupinus* spp).
- En el ecosistema de Bosque Andino, existe áreas de macizo para la investigación, además se ha encontrado brinzales de Polylepis, dando una muestra que la regeneración natural es posible.
- Existe abundante cantidad de agua, cuyo pH varía de 7.41 a 7.58.
- 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

- ✓ Iniciar con el ensayo del cercado de tres ecosistemas: Bosques andinos, praderas nativas y Bofedales (Humedales).
- ✓ Probar los equipos (energizador) para determinar la cantidad de área a cubrir por cada equipo.
- ✓ Ugente 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 (georefenciados y codificados)

- ✓ Análisis preliminar de riesgos potenciales asociados al cambio climático en los ecosistemas de la quebrada de Llaca.
- ✓ Caracterización de los servicios ecosistémicos que ofrece la quebrada de Llaca.

8. ANEXOS

8.1. PANEL FOTOGRAFICO
8.2. MAPA DE INSPECCION

8.1 Panel Fotográfico Resumen

Foto 1: Paisaje de la quebrada Llaca, desde la subida

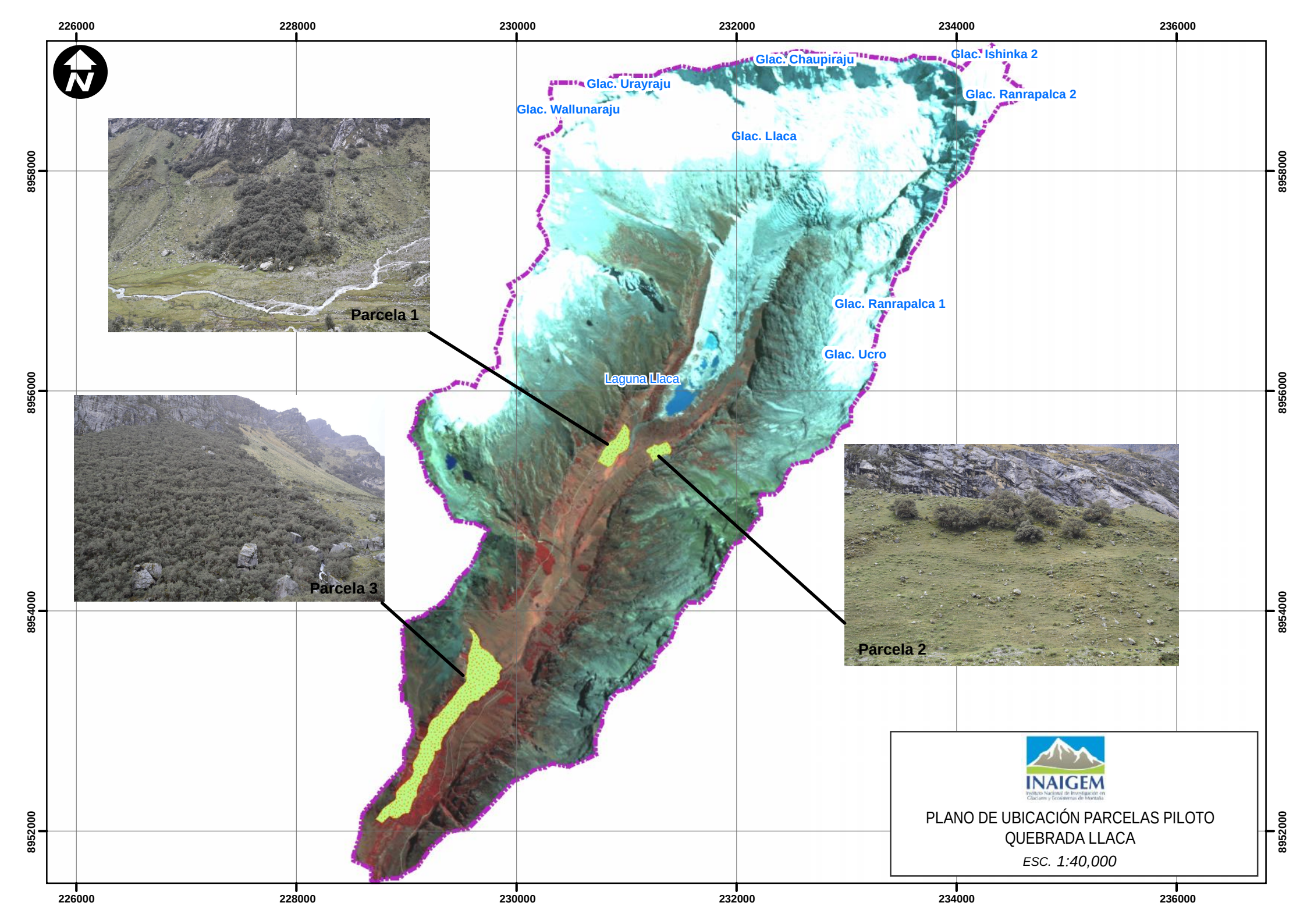
Foto 2: Equipo del PNH e INAIGEM, inspeccionando los ecosistemas a Investigar

Foto 3: Bosque nativo de *Polylepis sp.*

Foto 4: Regeneración natural de *Polylepis*

Foto 5: Los tres ecosistemas (praderas+bosque y bofedal visto desde la laguna Llaca

Foto 6: Ecosistema Bofedal de Llaca.


226000
228000
230000
232000
234000
236000
8958000
8956000
8954000
8952000
Glac. Chaupiraju
Glac. Ishinka 2
Glac. Urayraju
Glac. Ranrapalca 2
Glac. Wallunaraju
Glac. Llaca
Glac. Ranrapalca 1
Glac. Ucro
Laguna Llaca
Parcela 1
Parcela 3
Parcela 2
INAIGEM
PLANO DE UBICACIÓN PARCELAS PILOTO
QUEBRADA LLACA
ESC. 1:40,000