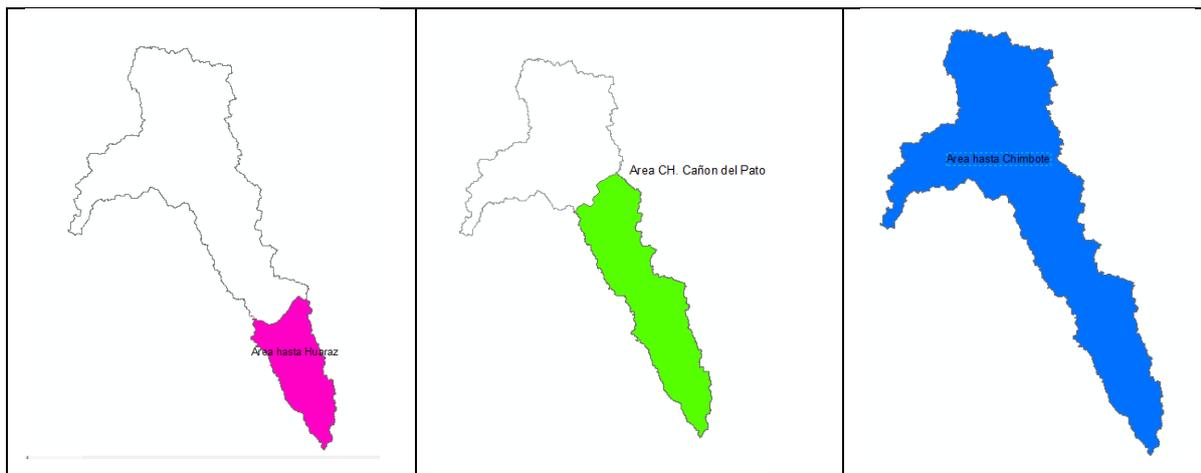


1. Cuál es el área de la cuenca del Río Santa en Huaraz?
2. Cuál es el área de la cuenca del Río Santa en el Cañón del Pato?
3. Cuál es el área de la cuenca del Río Santa en Chimbote?

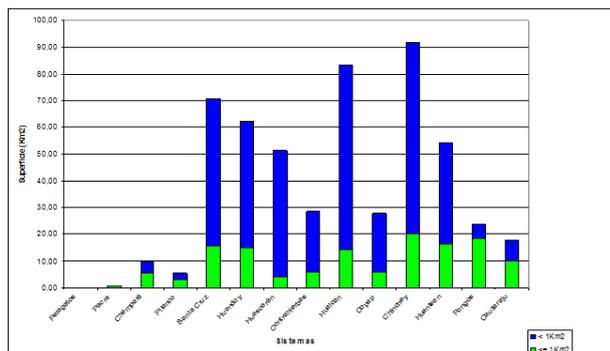
	m2	Km2
Area cuenca hasta Huaraz	2299512307	2299.5
Area cuenca hasta la CH Cañon Pato	5444116998	5444.1
Area total Cuenca	11720197664	11720.2



Fuente: Elaboracion propia. UICN-SUR. Programa Agua Santa.

4. Cuáles son los glaciares más afectados por el cambio climático?
Dónde están localizados?

En la zona norte (sistemas Pelagatos, Pacra, Champara, Pilanco).



La recesión de los glaciares es un proceso generalizado para la cordillera, es así que la altitud mínima de los frentes glaciares se encuentra en niveles cada vez elevados, siendo significativo el

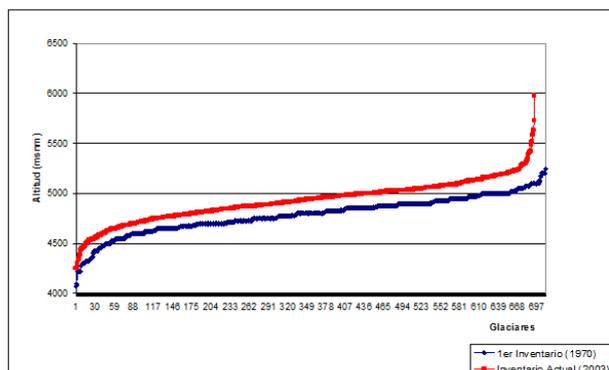
incremento de los glaciares cuyas altitudes mínimas se localizan en los rangos de los 5,001 a 5,500 msnm. (Cuadro 20 y Gráfico 22).

Cuadro 20.- Distribución de los glaciares según rangos de altitud mínima y por inventario.

Rangos de Altitud Mínima (msnm)	Inventario 70 (*)		Inventario 2003	
	Nro.	%	Nro.	%
4,000 - 4,500	53	7	18	2
4,501 - 5,000	603	85	459	61
5,001 - 5,500	54	8	273	36
5,501 - 6000	---	0	5	1
Total	710	100	755	100

(*) 10 cuerpos no poseen datos de altitud mínima

Gráfico 22.-Distribución de altitudes mínimas por inventario



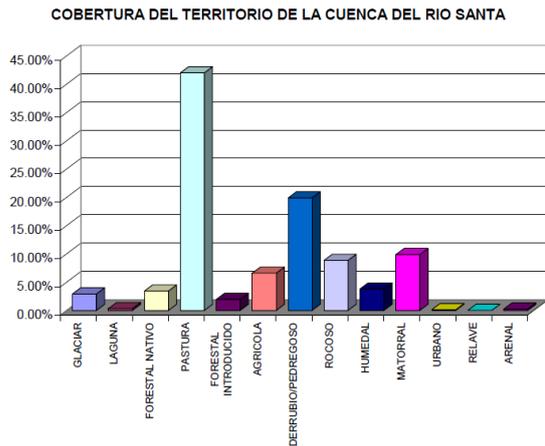
Fuente: Inventario de Glaciares de la Cordillera Blanca. ANA-UGRH, 2009. Documento interno de trabajo.

5. Cuáles son los humedales importantes más afectados por los cambios hidrológicos relacionados con el cambio climático? Cuál es el tamaño de estos bofedales? Cuál es su importancia social y económica?

Bofedales. Son importantes toda vez que actúan como “esponjas” de agua en la cabecera de las quebradas, además de su capacidad de depuración de los drenajes ácidos naturales y de minas abandonadas. Se han registrado bofedales de cyperaceae, poaceae, juncaceae y mixtas.

Desaparición de bofedales: Debido al cambio climático, encausamiento inadecuado que secuestra el caudal ecológico, provocando la desaparición de los colchones de aguas en las cabeceras de las cuencas. Se suma a este hecho, sobre todo en el Callejón de Huaylas el exceso de ganado que sobrepasa la capacidad de carga de los bofedales y pastizales. Fuente: DIAGNÓSTICO DEL PNH Y SU ZONA DE AMORTIGUAMIENTO: Informe Integrado. SERNANP-PNH. Agosto, 2009.

La superficie de humedales en la cuenca del Santa, no llegaría a 5% del total de su territorio (ver grafico). FUENTE. Segunda Comunicación Nacional del Perú a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático Sub Proyecto: Evaluación Local Integrada De La Cuenca Del Río Santa.



6. Cuántas estaciones climatológicas en operación hay en toda la cuenca del Santa? (Temperatura, humedad relativa, vientos predominantes, radiación solar, presión atmosférica).
7. Cuántas estaciones pluviométricas en operación hay en toda la cuenca del Santa? Cuántos años de datos existen?Cuál es la escala temporal de los datos? Diarios, mensuales, anuales?
8. Cuántas estaciones de aforos en operación hay en el Río Santa y sus principales afluentes? Cuántos años de datos existen?Cuál es la escala temporal de los datos? Están disponibles los datos para su inmediato análisis?

Los estudios hidrológicos en el ámbito de la cuenca del Santa utilizan prioritariamente la base de datos del sistema de estaciones que fue operada por ELECTROPERU. Este sistema de estaciones pluviométricas e hidrométricas dejó de operar aprox. en 1997, cuando se realiza su privatización y todos los activos y pasivos de ELECTROPERU pasan a DUKE ENERGY EGENOR, y su nuevo propietario dejó de operar gran parte de ellas, generando un problema de registro sistemático (Tabla 1 y Tabla 2).

Las series de tiempo de caudales y precipitación se han difundido en estudios previos en escala mensual, pero se desconoce si estas provienen de registros de paso diario. Esta información es accesible, pero estamos a la espera de la entrega formal por Duke Energy-EGENOR. Las series de tiempo necesitan ser evaluadas en su consistencia.

Tabla 1. RELACION DE ESTACIONES HIDROMETRICAS

Nombre	Río	Latitud (°sur)	Longitud (°oeste)	ALTITUD	Registro		Frecuencia
					Inicio	Fin	
Pachacoto	Pachacoto	09° 51' 09"	77° 24' 08"	3,745	1953	1997	Mensual
Querococha	Querococha	09° 43' 35"	77° 19' 57"	4,037	1953	1998	Mensual
Olleros	Olleros	09° 40' 01"	77° 27' 49"	3,456	1970	1998	Mensual
Quillcay	Quillcay	09° 31' 24"	77° 31' 39"	3,091	1970	1998	Mensual
Chancos	Quebrada Honda	09° 19' 15"	77° 34' 47"	2,872	1953	1999	Mensual
Llanganuco	Llanganuco	09° 04' 43"	77° 39' 05"	3,916	1954	1997	Mensual
Parón	Paron	09° 00' 14"	77° 41' 20"	4,112	1953	1995	Mensual
Colcas	Colcas	08° 55' 13"	77° 50' 23"	1,945	1954	1998	Mensual
Cedros	Los cedros	08° 52' 06"	77° 49' 36"	1,865	1954	2006	Mensual
Quitaracsca	Quitaracsca	08° 47' 52"	77° 51' 08"	1,480	1953	1999	Mensual
Recrета	Santa	10° 02' 27"	77° 19' 33"	4,018	1953	1996	Mensual
La Balsa	Santa	08° 52' 30"	77° 49' 29"	1,869	1954	2006	Mensual
Manta	Manta	08° 36' 31"	77° 53' 03"	1,920	1968	1997	Mensual
Condorcerro	Santa	08° 39' 45"	78° 15' 48"	508	1957	1997	Mensual
Chuquicara	Chuquicara	08° 38' 51"	78° 13' 55"	532	1954	1997	Mensual
Carhuaz		09° 16' 43"	77° 39' 01"	2,607	2004	2005	Mensual

FUENTE: EGENOR

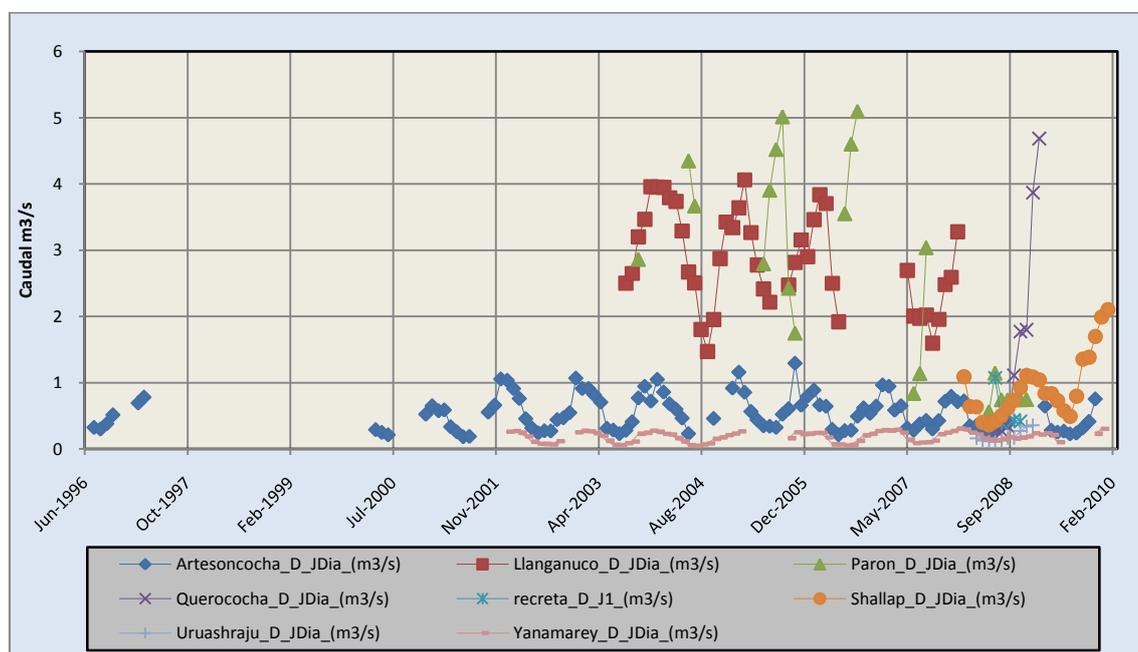
Tabla 2. RELACION DE ESTACIONES PLUVIOMETRICAS

Nombre	Latitud (°sur)	Longitud (°oeste)	ALTITUD	Registro		Frecuencia
				Inicio	Fin	
Cahuish	09° 41' 05"	77° 15' 17"	4,550	1953	2000	Mensual
Caraz	09° 02' 43"	77° 48' 25"	2,286	1946	1996	Mensual
Chancos	09° 19' 20"	77° 34' 05"	2,840	1953	1999	Mensual
Collota	09° 56' 50"	77° 22' 34"	3,800	1953	2000	Mensual
Cullicocha	08° 51' 41"	77° 45' 26"	4,617	2002	2007	Mensual
Hidroeléctra	08° 48' 48"	77° 51' 11"	1,457	1945	2007	Mensual
Huancapetí	09° 45' 00"	77° 31' 48"	4,420	1953	1999	Mensual
Huaraz	09° 29' 34"	77° 30' 49"	3,050	1953	2000	Mensual
Lampas Alto	10° 09' 27"	77° 13' 32"	4,100	1972	1998	Mensual
Llanganuco	09° 04' 53"	77° 38' 51"	3,850	1953	2000	Mensual
Pachacoto	09° 50' 55"	77° 24' 00"	3,760	1953	2000	Mensual
Parón	08° 59' 57"	77° 41' 05"	4,195	1949	2007	Mensual
Punta Callán	09° 32' 39"	77° 37' 20"	4,225	1982	1999	Mensual
Punta-Mojón	10° 05' 00"	77° 11' 21"	4,260	1953	2000	Mensual
Querococha	09° 43' 31"	77° 19' 34"	4,050	1965	2000	Mensual
Quiruncancha	09° 43' 54"	77° 29' 47"	4,010	1953	1999	Mensual
Recrета	10° 02' 19"	77° 19' 29"	3,990	1953	2000	Mensual
Shacaypampa	09° 44' 47"	77° 23' 32"	3,600	1953	2000	Mensual
Ticapampa	09° 45' 09"	77° 26' 32"	3,480	1948	1994	Mensual
Yanacocha	10° 02' 27"	77° 12' 27"	4,450	1953	2000	Mensual
Yungay	09° 08' 51"	77° 44' 04"	2,535	1953	2000	Mensual

FUENTE: EGENOR

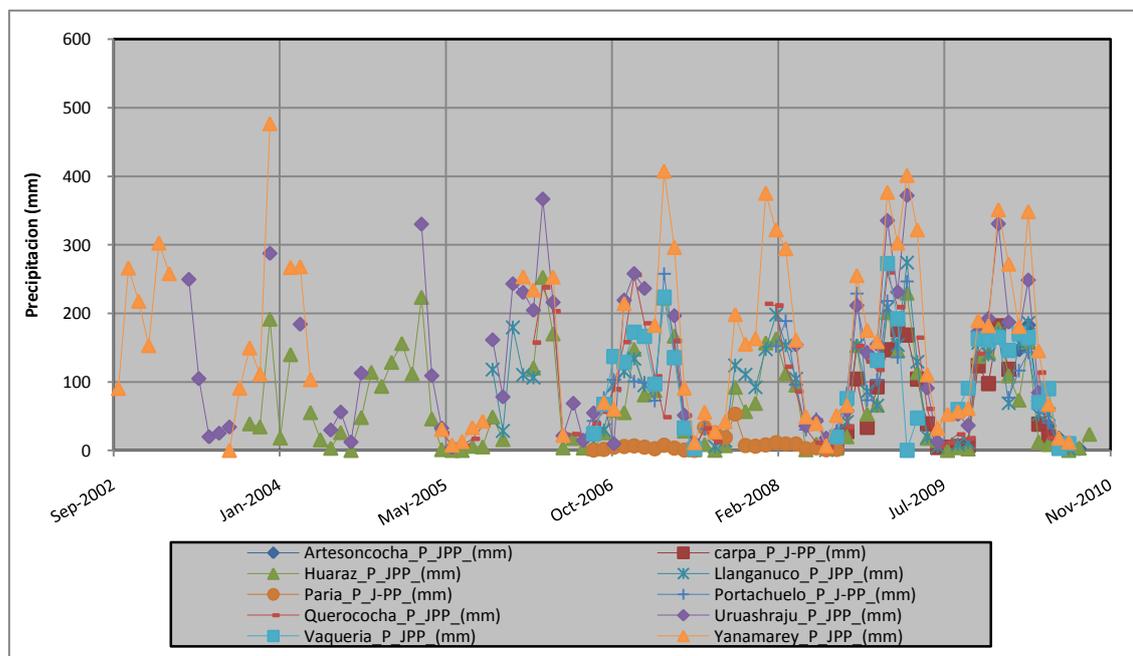
Mucho más recientemente la UGRH-ANA y otras universidades e instituciones extranjeras (IRD, OHIO, Mc Gill, etc.); han instalado estaciones de paso diario e instantáneo, localizadas en el ámbito más próximo a los glaciares pues su instalación se hizo con propósito de monitoreo glaciológico, siendo muy restringida el acceso a dicha información dado que la mayoría de ellas se han instalado bajo convenios de cooperación (Tabla 03, Tabla 04).

Tabla 03. Caudales Mensuales a partir de registros instantáneos



Fuente. Acuña, H. "GENERACIÓN DE BASE DE DATOS HIDROLÓGICOS DE LA CORDILLERA BLANCA MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE HYDRACCESS EN LA UNIDAD DE GLACIOLOGÍA Y RECURSOS HÍDRICOS DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – HUARAZ. 2010. UNASAM

Tabla 04. Precipitación Mensual a partir de registros diarios



Fuente. Acuña, H. "GENERACIÓN DE BASE DE DATOS HIDROLÓGICOS DE LA CORDILLERA BLANCA MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL SOFTWARE HYDRACCESS EN LA UNIDAD DE GLACIOLOGÍA Y RECURSOS HÍDRICOS DE LA AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA – HUARAZ. 2010. UNASAM

9. Cuántos y cuáles son los estudios realizados sobre la geología y geomorfología de la cuenca del Río Santa?

Los estudios de GEOLOGIA provienen del INGEMMET, son estudios regionales de escala 1:100,000. También se han identificado los estudios de la ONERN y EX INRENA, pero cubren principalmente el callejón de Huaylas (valle) no toda la cuenca.

10. Cuántos y cuáles son los estudios realizados sobre la hidrografía de la cuenca del Río Santa?

11. Cuántos y cuáles son los estudios realizados sobre la hidrología de la cuenca del Río Santa?

12. Cuántos y cuáles son los estudios realizados sobre el balance hídrico de la cuenca del Río Santa?

Los estudios hidrológicos son abundantes, provienen de fuentes nacionales (SENAMHI). También de extranjeras (Universidad de Ohio-EEUU, Universidad Innsbruck-Austria, Universidad de Zurich-Suiza, Universidad de California-Santa Cruz, Universidad de Massachusetts, Universidad McGill, etc, etc).

- Suarez et al., Modelling the Water Balance in the glacierized Paron Lake, Hydrological Sciences Journal.
- Poyaud et al. Glaciares y recursos hídricos en la cuenca del Rio Santa, IRD-Senamhi.
- Mark et al., 2005. Hydrochemical evaluation of changing glacier meltwater contribution to stream discharge, Hydrological Sciences Journal
- Juen, 2006. Glacier mass balance and runoff in the tropical Cordillera Blanca, Peru
- Vuille et al., 2007, Climate Change in the Tropical Andes- Impacts and consequences for glaciation and water resources Part 1 The scientific basis, CONAM.
- Mark&Seltzer, 2005. Glacial Melt wáter and discharge Cordillera Blanca
- CONAM, 2005, Escenarios Climáticos Futuros Disponibilidad del Recurso Hidrico en la Cuenca del Rio Santa
- Mark.et al. Deglaciation in Peruvian Andes Mountain Research Initiative
- Tarazona, E. 2005. Generación de descargas mensuales en subcuencas de la Cuenca del rio Santa, utilizando el método de Lutz Sholz. UNALM.

- Lavado W. 2005. Impacto hidrológico del Fenómeno del Niño y la Niña en la cuenca del río Santa. SENAMHI.
- SENAMHI, 2003. Atlas hidrológico del Perú – Cuenca del río Santa.
- SENAMHI, 2003. Balance Hídrico superficial de la cuenca del río Santa.
- Proyecto de la 2da Comunicación Nacional del Perú a la CMNUCC. Determinación de la relación entre el Cambio Climático, el retroceso de los glaciares y los impactos en la disponibilidad de agua en el Perú. Tomo I y Tomo II. 2009.

13. Cuántos y cuáles son los estudios realizados sobre ecosistemas de la cuenca del Río Santa?

14. Cuántos y cuáles son los estudios realizados sobre bofedales de la cuenca del Río Santa?

15. Los estudios existentes están disponibles para su inmediato análisis?

- Ecosistemas de los Andes del norte y centro. Comunidad Andina. 2009. Escala 1:250,000.
- Análisis de protección y monitoreo ambiental. Zonificación de protección ecológica de áreas naturales protegidas. Programa de Titulación y Registro de tierras (PTRT2). 2007. Escalas 1:100,000 y 1:25,000.
- DIAGNÓSTICO DEL PNH Y SU ZONA DE AMORTIGUAMIENTO: Informe Integrado. SERNANP-PNH. Agosto. 2009.
- Plan Maestro del PNH. 2010-2014. SERNANP-PNH.

Estos estudios provienen del MINAM, SERNANP, CDC y están disponibles, pero aun es necesario realizar la recopilación de estudios locales, por ejm. tesis de la UNASAM.

16. Qué capacidad de apoyo de cartografía existe en la zona, disponible para el estudio? (Imágenes digitales).

17. Qué capacidad de apoyo de percepción remota existe en la zona, disponible para el estudio? (Por ejemplo: NDVI).

18. Qué capacidad de apoyo de SIG existe en la zona, disponible para el estudio?

- La cartografía base es generada a partir de la información producida por el IGN (Instituto Geográfico Militar). Se dispone de

- coberturas espaciales de topografía, ríos, lagunas, centros poblados en escala 1:100,000 para todo el ámbito de estudio
- Tenemos 3 escenas de imágenes satelitales disponibles de la plataforma LANDSAT 5 Y 7,(resolución espacial 30mx30m , cada pixel). Estamos en pleno tratamiento y corrección atmosférica, radiométrica, geométrica.
 - La aplicación del NDVI será posible luego de concluida la etapa de correcciones.
 - Se viene trabajando con Arc Gis, ENVI y ERDAS para la creación de un SIG vinculado a los estudios de consultoría que están en curso.
 - Se tiene la mejor disponibilidad para apoyar la consultoría en los productos que sean solicitados.