

SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS ANTE EVENTOS ASOCIADOS A GLACIARES EN SANTA TERESA (CUSCO): COMPONENTES PRINCIPALES Y RESPONSABILIDADES POLITICAS ASOCIADAS

Choquevilca Walter (2), Giraldez Claudia (1), Huggel Christian (1), García Javier (3), Fernández Felipe (2), Frey Holger (1), Haerberli Wilfried (1) & Price Karen (2)

1. Department of Geography, University of Zurich, Winterthurerstrasse 190, CH-8057 Zurich

Email: claudia.giraldez@geo.uzh.ch

2. CARE Perú, Av. General Santa Cruz 659, PE-Lima 11

3. Centre de recherche sur l'environnement alpin, CREALP, Rue de l'Industrie 45, CH-1951 Sion

INTRODUCCIÓN

Los Andes peruanos se encuentran entre las regiones más afectadas por el retroceso de los glaciares y los consiguientes riesgos de alta montaña -avalanchas de hielo y roca, explosión de lagos glaciares, inundaciones y flujos de escombros-. En el pasado, miles de personas han muerto en este tipo de catástrofes (Carey, 2005), siendo el más recordado el desastre ocurrido en 1970, cuando “el desprendimiento de la cara norte del nevado Huascarán originó un aluvión que sepultó los poblados de Yungay y Ranrahirca” (ANA - Unidad de Glaciología, 2013), causando la muerte de más de 18,000 personas.

La región de Cusco, que concentra en su territorio el 25 % del área glaciar del Perú, no es ajena a este tipo de catástrofes. En 1998, como consecuencia del fenómeno El Niño, la Cordillera Vilcabamba fue afectada por un conjunto de movimientos en masa, siendo los más resaltantes los aluviones de Ahobamba y Sacsara que destruyeron la Central Hidroeléctrica de Machu Picchu y el antiguo poblado de Santa Teresa, ocasionando la pérdida de vidas humanas y considerables pérdidas económicas (Huggel et al., 2003). Más recientemente, el año 2010, las inundaciones masivas en la región de Cusco dejaron sin vivienda a cientos de familias, así mismo, ocasionaron pérdidas considerables en la infraestructura de comunicaciones y afectaron las principales actividades económicas como el turismo y la agricultura (Frey et al., 2012).

Como respuesta a estos eventos, se inició en el año 2011 el “Proyecto Glaciares 513”, financiado por la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) y ejecutado por la Universidad de Zurich (UZH) y CARE-Perú. Este proyecto busca mejorar de forma sostenida la adaptación al cambio climático y reducir los riesgos de alta montaña en la

cordillera peruana. Para ello, combina tres componentes: i) a nivel local, con estudios de caso detallados, incluyendo la puesta en práctica de un sistema de monitoreo y alerta temprana para avalanchas de hielo/roca en la Laguna 513 (Ancash), y un sistema de gestión de riesgos para movimientos de masa provocados por las lluvias en Santa Teresa, Cusco; ii) en el ámbito académico para fortalecer las capacidades locales en glaciología, procesos de alta montaña, cambio climático y gestión de riesgos, y; iii) a nivel institucional para fortalecer la glaciología en Perú a nivel nacional e internacional.

En el presente documento nos centramos en el sistema de gestión de riesgos para movimientos en masa desencadenados por las lluvias en el distrito de Santa Teresa (Cusco) y en la incidencia para la institucionalización de la gestión de riesgos en el nivel local y regional.

SANTA TERESA Y SUS CUENCAS

El distrito de Santa Teresa se ubica a 260 km al NW de la ciudad de Cusco en las siguientes coordenadas UTM y geográficas:

- Coordenadas UTM: Este 761,000 m, Norte 8,588,000 m
- Coordenadas Geográficas:
- Latitud sur 13°08'30”; longitud oeste 72°36'15”
- Altitud promedio: 1500 msnm.

Santa Teresa está hidrográficamente formada por 4 microcuencas y una intercuenca:

- Microcuenca Ahobamba.
- Microcuenca Salkantay o Santa Teresa.
- Microcuenca Sacsara.
- Intercuenca Vilcanota
- Microcuenca Chaupimayo.

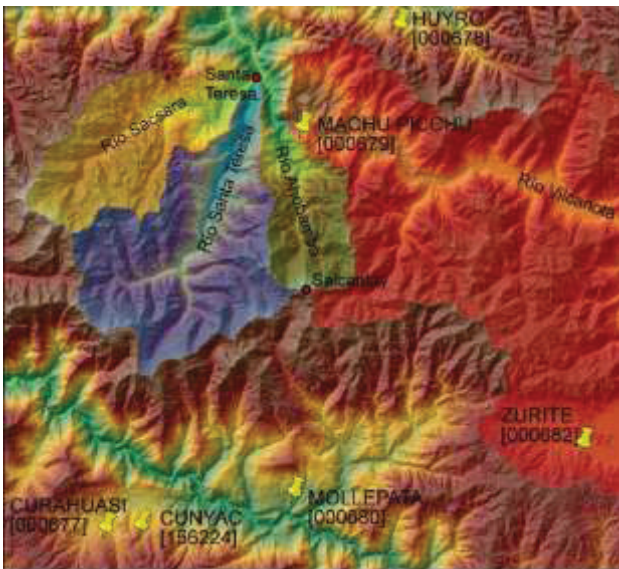


Figura 1: Mapa del Distrito de Santa Teresa donde se muestran en diferentes colores las Microcuencas (30m ASTER GDEM2)

EVENTOS HISTÓRICOS OCURRIDOS EN LAS MICROCUENCAS DE SANTA TERESA

El 12 de Julio de 1996 ocurrió un aluvión en el río Orcospampa que causó la muerte de 5 personas, destruyendo las viviendas ubicadas en el lecho del río y los terrenos cultivados. Este evento se produjo por el desembalse de la laguna glaciar Sisaypampa, ubicada en la vertiente norte del nevado Salkantay, desde donde se precipitó una masa glaciar a la laguna (Huggel y Choquevilca, 2013).

El 13 de enero de 1998, en horas de la noche, llegaron hasta la localidad de Santa Teresa los primeros pulsos del aluvión de Sacsara. Los pobladores llegaron a diferenciar varios pulsos del aluvión durante la noche hasta la mañana del día 14 de enero. El origen de este evento se atribuye a la saturación de las masas de morrenas en las partes altas del valle debido a las intensas precipitaciones, otros factores que contribuyeron fueron la inestabilidad de las morrenas - por contener material con poca cohesión y consolidación-, y un movimiento sísmico sentido ese día. Los daños fueron la destrucción total del poblado de Yanatile, la carretera Santa Teresa-Yanatile y la destrucción del poblado de Santa Teresa, así como la estación de ferrocarril y la línea férrea.

En este mismo año, ocurrieron otros 3 aluviones. El 27 de febrero de 1998 se produjo un aluvión procedente del río Ahobamba, que represó el río Urubamba. Este aluvión se originó en las nacientes de la quebrada Rayancacha, en la parte alta del nevado Salkantay, y recorrió todo el río Ahobamba hasta desembocar en el río Urubamba. Luego, el 12 de marzo de 1998 se produce un segundo aluvión que incrementa el material acumulado en el embalse ocasionado por el primer aluvión, elevándose la cresta en unos 3 m aproximadamente. El 22 de noviembre de 1998,

ocurre un tercer aluvión, afectando esta vez las zonas inestables de los aluviones anteriores. El origen de este evento se localiza en la quebrada Orcospampa y se debió al desprendimiento de lenguas glaciares que cayeron en la laguna, ocasionando un desembalse súbito que provocó la erosión de los taludes de las quebradas Q'ente grande y Q'ente Chico.

ESTUDIO PRELIMILAR DE LA GESTIÓN DE RIESGOS PARA SANTA TERESA

El Proyecto Glaciares tiene como objetivo “contribuir a mejorar la capacidad de adaptación integral y de reducción de riesgos de desastres frente al fenómeno de retroceso glaciar”. Una de las limitaciones importantes al inicio del proyecto fue la inexistencia de información detallada sobre las amenazas, vulnerabilidades y riesgos en la zona de Santa Teresa. Por ello, durante la primera fase del proyecto, este destinó esfuerzos importantes al estudio y evaluación de estos aspectos, cuyo conocimiento es fundamental para diseñar e implementar medidas de adaptación y reducción de riesgos adaptadas a la zona y a sus condiciones socio-económicas para un desarrollo sostenible.

Inicialmente, el proyecto tuvo planificado evaluar, diseñar e implementar un sistema de alerta temprana (SAT) junto con la municipalidad de Santa Teresa y las comunidades con las cuales el proyecto está colaborando. En este sentido, se efectuaron trabajos de campo en las partes altas de las cuencas de Salkantay y Sacsara, y se visitaron todas las comunidades. Paralelamente se hizo un estudio en base a imágenes de satélite para evaluar las condiciones en la parte alta de las cuencas. Igualmente se han realizado simulaciones con modelos numéricos de flujos de escombros (huaycos, aluviones) para evaluar parámetros de amenaza, tales como el nivel de inundación, las zonas potenciales de inundación y el tiempo que toman los flujos desde su origen hasta llegar a los poblados. Finalmente se hicieron estudios de las condiciones de inicio / detonación de los grandes eventos que se registraron en la zona.

Las conclusiones de los estudios, trabajo de campo, discusiones entre los expertos del proyecto, los pobladores y responsables/autoridades de la zona, son las siguientes:

- En Santa Teresa existen dos formas principales de amenaza en términos de espacio y origen: amenazas de origen lejano y amenazas de origen cercano. Las amenazas de origen lejano incluyen grandes flujos de lodo y escombros (aluviones, huaycos) y las amenazas de origen cercano incluyen deslizamientos y derrumbes en la cercanía inmediata de los poblados.
- Los poblados y comunidades están expuestos a múltiples amenazas, siendo en varios casos las amenazas y sus riesgos asociados muy altos. En su mayoría las amenazas son de una magnitud y fuerza que no pueden ser mitigadas, encontrándose fuera del alcance de medidas técnicas. Esto implica que la imposibilidad de proteger viviendas e infraestructuras situadas dentro de las zonas de amenaza.

Existen muchas incertidumbres que son y serán imposibles de eliminar. Para muchas formas de amenazas no se puede contar con umbrales necesarios para definir niveles de alerta dentro del concepto estándar de un SAT.

Por estas consideraciones, se planteó trabajar en el desarrollo de un "Sistema de Gestión de Riesgos" para Santa Teresa, enfocado principalmente en la protección de vidas humanas y en la reducción de efectos negativos para el funcionamiento económico y social de las comunidades.

DESARROLLO DEL SISTEMA DE GESTIÓN DE RIESGOS

Objetivos:

Los objetivos del Sistema de Gestión de Riesgos propuesto son los siguientes:

Objetivo general:

Reducir los riesgos de las poblaciones en la zona de Santa Teresa asociados a amenazas de origen de lejano (alta montaña) y cercano.

Objetivos específicos:

- Mejor conocimiento de las amenazas, vulnerabilidades y riesgos en los diferentes poblados de la zona;
- Establecer un monitoreo de fenómenos climáticos, geológicos e hidrológicos, tomando en cuenta las limitaciones técnicas, financieras e institucionales que existen;
- Mejorar el grado de consciencia de las poblaciones sobre las amenazas, vulnerabilidades y riesgos. Sensibilizar a las poblaciones para medidas de adaptación y reducción de riesgos adecuadas;
- Mejorar la comunicación en relación a los riesgos y condiciones de emergencia al interior de las poblaciones, entre las poblaciones, y en particular entre las comunidades y la Municipalidad;
- Mejorar las capacidades de respuesta de las comunidades.

Componentes

Un Sistema de Gestión de Riesgos puede contener varios elementos que sirvan al propósito de reducir los riesgos en una zona. Similar a los estándares internacionales de un SAT, el Sistema de Gestión de Riesgos propuesto para Santa Teresa incluye los siguientes elementos:

1. Componente técnico:

1.1 Monitoreo de los fenómenos climáticos, geológicos e hidrológicos

Las comunidades están siendo equipadas con instrumentos sencillos de monitoreo de temperatura y precipitación (termómetro, pluviómetro-totalizador, Fig. 2), que permiten documentar los fenómenos climáticos. Adicionalmente, están disponibles estaciones meteorológicas manejadas por el SENAMHI. En las partes altas de las cuencas, que generalmente son el origen de los flujos, existe la posibilidad de contar con observadores locales que pueden reportar las condiciones actuales. Algunos fenómenos geológicos necesitan especial atención por su alto potencial de riesgo, y deberían estar bajo un régimen estricto de monitoreo.

1.2 Comunicación, datos y voz

La comunicación dentro y entre las comunidades, en particular con la municipalidad de Santa Teresa, es un elemento clave del sistema de gestión de riesgos. El Proyecto Glaciares está implementando un sistema de radio por voz para las comunidades, en colaboración con la Municipalidad de Santa Teresa (Fig. 3). Este sistema es particularmente importante en condiciones de emergencia y alerta.



Figura 2: Instalación de instrumentos de monitoreo climático en comunidades

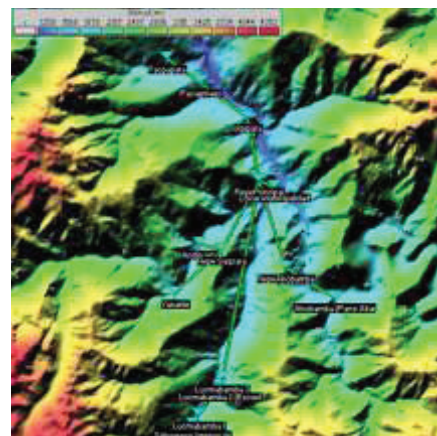


Figura 3: Red troncal principal del sistema de comunicación por radio

2. Componente institucional

Un elemento esencial en la preparación y respuesta de la población es el componente institucional. La experiencia muestra que en muchos desastres hay una falla de este componente. Una finalidad del Proyecto Glaciares 513 es conformar la Plataforma Distrital de Defensa Civil y el Grupo de Trabajo para la Gestión del Riesgo de Desastres, de acuerdo a la ley N° 29664 Ley del SINAGERD. Para el éxito de esta organización es imprescindible la participación directa de los pobladores organizados y capacitados.

2.1 Medidas estructurales para reducir el impacto de los procesos de movimientos en masa

En el caso de todas las comunidades que trabajan con el Proyecto Glaciares, se ha visto que las posibilidades para medidas estructurales son muy limitadas, tanto en términos técnicos como financieros. Una razón es el carácter de los procesos de amenaza, que son muy violentos y de gran magnitud como es el caso de los grandes flujos de escombros (Ahobamba, Sacsara), o por su carácter geotécnico en el caso de los deslizamientos superficiales y profundos. En algunos casos, como en los deslizamientos superficiales, la municipalidad, a través de la Oficina de Defensa Civil, viene implementando medidas de protección como drenajes y muros de contención, pero resulta muy difícil diseñar cualquier otra medida estructural.

2.2 Medidas no-estructurales como la reubicación de poblaciones o infraestructura expuestas

Este conjunto de medidas, en contrario a las medidas estructurales, tiene una importancia muy alta en Santa Teresa. Las medidas más pertinentes incluyen: i) evitar zonas de amenaza alta o media para construir; y ii) reubicar viviendas o infraestructura sensible, ubicadas en zonas de alta amenaza.

3. Componente Social

3.1 Conocimiento y evaluación de amenazas, vulnerabilidades y riesgos

El proyecto ha elaborado el “Mapa puntual de amenazas del Distrito de Santa Teresa” (Fig. 4) y conjuntamente que la Oficina de Defensa Civil de la Municipalidad, actualmente se viene elaborando el “Mapa de Riesgos del Distrito de Santa Teresa”. Estos instrumentos servirán de base para la elaboración del Plan de Ordenamiento Territorial.

Amenazas de origen lejano:

Aunque aún no se puede considerar concluido el reconocimiento y evaluación técnica de amenazas en las partes altas, se puede constatar que las cuencas del Sacsara y Ahobamba son las más críticas, porque se podría producir de nuevo un evento de volumen grande ligado a

lluvias intensas. De mayor preocupación son los múltiples deslizamientos que existen en las laderas a lo largo del cauce de los ríos, que también se observan en la cuenca del Salkantay. En este sentido el Proyecto Glaciares continúa realizando estudios en el terreno y simulaciones con modelos numéricos para mejorar el conocimiento y los riesgos de la zona

Amenazas de origen cercano:

Las amenazas de origen cercano en las microcuencas de Santa Teresa incluyen procesos de deslizamientos y derrumbes. Los procesos pueden ser lentos, como la deformación del terreno, tal como se ha observado en Cochapampa y Sullucuyoc, los cuales se aceleran o activan durante fases de lluvias, siendo por lo tanto la época de lluvia la más crítica. Por otro lado, existen derrumbes fuertes, zonas erosivas por procesos fluviales como en Lucmabamba y Santa Rosa que son una amenaza directa para estas comunidades. Estos procesos de erosión pueden ser continuos pero se aceleran e intensifican debido a crecientes de los ríos. Es técnicamente imposible detener o mitigar tanto los procesos de deformación del terreno como los derrumbes fuertes, y el ser humano tiene que adaptarse a estas situaciones con medidas adecuadas.

3.2 Preparación y respuesta por parte de las autoridades y comunidades:

Estos elementos son cruciales en el Sistema de Gestión de Riesgos en Santa Teresa. El Proyecto Glaciares está trabajando a través de un plan de capacitación en gestión comunitaria del riesgo de desastres, el cual además de contribuir al fortalecimiento de capacidades, permite dialogar con los pobladores en temas de preparación y respuesta.

Los productos obtenidos con el plan de capacitación en cada comunidad son:

- Comité comunal de gestión de riesgos;
- Mapa de peligros de la comunidad;
- Plan de contingencia;
- Simulacro para validar el Plan de Contingencia;
- Plan de desarrollo comunal que incorpora la gestión de riesgos;
- Sistema de vigilancia comunitaria con enfoque de riesgos.

Mediante convenio con el Programa Presupuestal de reducción de la Vulnerabilidad y Atención de Emergencias por Desastres – PREVAED PPR 068 “Escuela Segura” se está trabajando en la generación de una cultura de gestión del riesgo en la comunidad educativa.

Mapa puntual de amenazas del Distrito de Santa Teresa

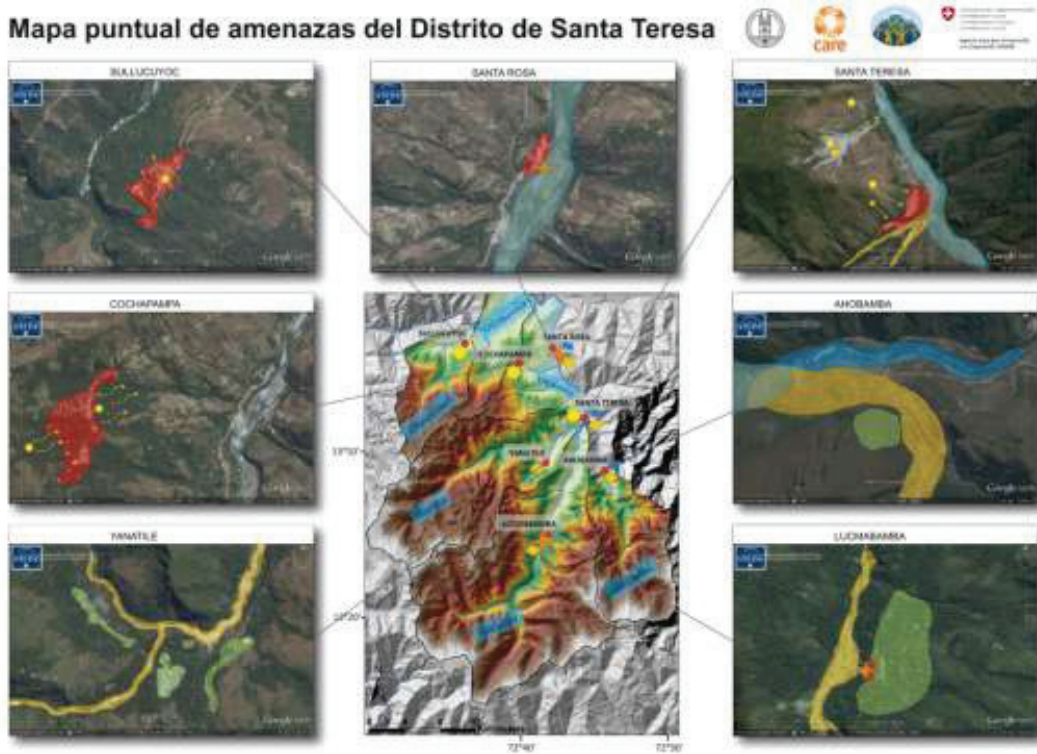


Figura 4: Mapa puntual de amenazas del distrito de Santa Teresa



Mapa de SIVICO con enfoque de gestión de riesgos



Taller de capacitación docente en gestión de riesgos

INSTITUCIONALIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE RIESGOS EN EL NIVEL LOCAL Y REGIONAL

El año 2007, mediante Ordenanza Regional Nro. 013-2007-CR-GRC.CUSCO se crea la Plataforma Regional de Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH), organización conformada por entidades públicas y privadas cuyos logros más importantes fueron: la elaboración de la Estrategia Regional para la GIRH y el liderazgo de la Gerencia Regional de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente del Gobierno Regional Cusco. Posteriormente, mediante Ordenanza Regional N°015-2011-CR/GR CUSCO, se reconoce a la Secretaria Técnica de la plataforma Regional de GIRH como "Grupo Impulsor para la Conformación del Consejo de Recursos Hídricos de la Cuenca Vilcanota Urubamba".

Con esta primera experiencia de articulación institucional, el año 2009, mediante Resolución Ejecutiva Regional Nro. 1164-2009-GRCUSCO/PR se conforma la Unidad Operativa

Regional del Programa de Adaptación al Cambio Climático (UOR-PACC) y posteriormente se crea el Grupo Técnico Regional Frente al Cambio Climático de la Región Cusco (Ordenanza Regional Nro. 070-2010-CR-GRC.CUSCO) con el objetivo de proponer estrategias, planes y programas como medidas de mitigación y adaptación ante los efectos del cambio climático en la Región Cusco. En este marco se formuló la Estrategia Regional de Cambio Climático que fue aprobada el 30 de enero de 2012, mediante Ordenanza Regional Nro. 020-2012-CR/GRC.CUSCO (Gobierno Regional Cusco, 2012). De manera similar se conformaron la Red de Gestión de Riesgos y Adaptación al Cambio Climático y el Grupo Impulsor de la Unidad de Glaciología de la Región Cusco, ambos articulados también a la Unidad Operativa Regional de Cambio Climático.

Actualmente está en vía de constitución el Consejo Regional de Cambio Climático, como una instancia consultiva, promotora y de concertación entre el Estado, instituciones privadas y organizaciones de la sociedad civil para potenciar la agenda estratégica de cambio climático a través de propuestas políticas, estrategias y planes para el desarrollo de medidas de mitigación, adaptación y gestión de riesgos de desastres ante los efectos del cambio climático. Una de las diez unidades técnicas de funcionamiento del Consejo Regional es la línea estratégica de "Clima y gestión de riesgos"

CONCLUSIONES

El Sistema de Gestión de Riesgos, de manera similar a los estándares internacionales de un SAT, tiene varios elementos que contribuyen al propósito de reducir los riesgos en la zona de Santa Teresa. Actualmente, se han avanzado en varios componentes, ya se han hecho cosas, pero que aún quedan otras por hacer, y todos juntos (Gobierno local, organizaciones sociales y la cooperación) conseguiremos que el sistema de gestión de riesgos sea operacional en un cierto periodo de tiempo.

Referencias:

Carey, M. (2005). Living and dying with glaciers: people's historical vulnerability to avalanches and outburst floods in Peru. *Global and Planetary Change*, 47 (2-4), 122-134
 Frey, H., Schneider, D. & Huggel, C. (2012). Satellite based analysis of the hazard situation of Santa Teresa, Perú. *Baseline report*, University of Zurich, Department of Geography. 21pp.

Huggel, C., Käab, A., Haeberli, W. (2003). *Vulnerability study of the Central Hidroeléctrica Machupicchu – Glacial assessment and modeling based on satellite imagery. Final Report*. University of Zurich, Department of Geography. 24pp.
 Gobierno Regional Cusco. (2012). *Estrategia Regional Frente al Cambio Climático ER FCC Cusco*.