

PERFIL DE PROYECTO (PP)

I. DATOS BASICOS

Nombre del Proyecto:	Monitoreo de Glaciares Tropicales Andinos en un Contexto de Cambio Climático		
Número del Proyecto:	RG-G1006		
Equipo del Proyecto:	Líder de equipo: Maricarmen Esquivel. Miembros: Alfred Grünwaldt, Ana Iju, Alejandro Deeb, Jaime Fernández-Baca, Roberto Esmeral, Prem Jai Vidaurre, Fernando Miralles-Wilhelm, Javier Bedoya, Juan Carlos Gomez.		
Prestatario:	Regional (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú)		
Organismo ejecutor:	Agencia regional		
Plan de financiamiento:	SECCI Multidonante:	USD\$	1,000,000
	SECCI Capital Ordinario:	USD\$	500,000
	Contrapartida:	USD\$	150,000
	Total:	USD\$	1,650,000
Salvaguardas:	Políticas identificadas:	OP-102, OP-704, B.02, B.03, B.04, B.07, B.17	
	Categoría:	C	

II. JUSTIFICACIÓN GENERAL Y OBJETIVOS

- 2.1 **Descripción de la problemática.** Los Andes tropicales constituyen el 99% de los glaciares tropicales del mundo, encontrándose el 71% en Perú, 20% en Bolivia, 4% en Ecuador y 4% en Colombia-Venezuela. Se ha observado un marcado derretimiento glaciar en los Andes tropicales en las décadas recientes. Los glaciares por encima de los 5,400 metros sobre el nivel del mar (m.s.n.m.) presentan una pérdida de $-0.6 \text{ m w.e.a}^{-1}$ en los últimos 35 años, mientras que los glaciares por debajo de los 5,400 m.s.n.m. se han derretido a una tasa promedio de -12 m w.e.a^{-1} (es decir, el doble)¹. Los escenarios climáticos proyectan un incremento de $+4^{\circ}\text{C}$ a $+5^{\circ}\text{C}$ en los Andes tropicales en zonas por encima de los 4,000 m.s.n.m. para finales del siglo XXI (escenario A2 del IPCC), lo cual podría ocasionar una reducción significativa de la cobertura glaciar y la desaparición completa de glaciares, especialmente los que están ubicados por debajo de los 5,400 m.s.n.m.
- 2.2 Los glaciares son una fuente importante de agua para la agricultura, generación de energía hidroeléctrica y agua potable, regulando el ciclo hidrológico

¹ Rabatel et al: Current state of glaciers in the tropical Andes: a multi-century perspective on glacier evolution and climate change, 2013.

- especialmente en temporadas secas o de escasa lluvia. Las ciudades de La Paz y El Alto en Bolivia reciben agua de los glaciares ubicados en la Cordillera Real sobre la cual se han construido represas, las cuales se alimentan de lluvias (62-79%) y del escurrimiento glaciar (20-36%). Los sistemas de provisión de agua están al límite con la demanda urbana, situación que se verá agudizada con el crecimiento demográfico y los impactos del cambio climático. Se ha estimado que los caudales de las cuencas de suministro del sistema Pampahasi² podrían reducirse en un 25% para el periodo 2050, mientras que en las cuencas de Khara Khota y Taypicacha (nuevas cuencas de aporte a los sistemas de agua) las reducciones serían de 37% y 28%, debido principalmente a la reducción del aporte glaciar³.
- 2.3 La reducción en la escorrentía proveniente de glaciares comenzará a limitar el flujo de agua disponible entre el 2015 y el 2025, lo que podría afectar la disponibilidad de agua y generación hidroeléctrica en Colombia. En Perú, el derretimiento glaciar podría afectar la disponibilidad de agua para los centros poblados y el sector energía, estimándose un costo incremental anual entre los USD\$ 212 millones y los USD\$ 1.5 billones para generación de energía. La ciudad de Quito requeriría de una inversión adicional de US\$ 100 millones en los próximos 20 años para garantizar la provisión de agua futura⁴.
- 2.4 El retroceso glaciar también está asociado al incremento del riesgo de catástrofes. Un ejemplo es lo sucedido el 13 de diciembre de 1941 en la ciudad de Huaraz, Perú: un gran bloque de hielo se desprendió del glaciar y desembocó en la laguna Palcacocha, generando grandes olas que sobrepasaron el dique de esta laguna. La mezcla de agua, barro, rocas y hielo glaciar alcanzó una segunda laguna ubicada a menor altura, conocida como Jircacocha, cuyo dique también se rompió. El contenido de ambas lagunas llegó rápidamente a la ciudad de Huaraz, dejando alrededor de 5,000 muertos y más de un tercio de la ciudad cubierta⁵.
- 2.5 Si bien los países andinos presentan avances importantes en la generación de conocimiento sobre el comportamiento glaciar, aún se desconoce cuáles son los impactos económicos del retroceso glaciar y especialmente cómo utilizar esta información en la planificación de inversiones futuras. ¿Cuáles serían las pérdidas en la funcionalidad de la infraestructura, por ejemplo, en los sistemas de abastecimiento de agua que dependen de la escorrentía glaciar? En este contexto los países andinos han manifestado la necesidad de fortalecer y ampliar la red de monitoreo glaciar a fin de contar con información confiable y oportuna que pueda ser utilizada para el diseño de proyectos de inversión, sistemas de alerta temprana para la gestión de riesgos de desastres y la planificación de la gestión de recursos hídricos que consideren los impactos del retroceso glaciar.

² En la zona metropolitana de La Paz y El Alto operan 4 sistemas de agua: Achachicala, Pampahasi, El Alto y Tilata.

³ Escobar et al: Un marco de análisis de decisiones robustas para adaptación al cambio climático. Stockholm Environment Institute. Reporte para el BID, 2013.

⁴ Vergara et al: The climate and development challenge for Latin America and the Caribbean. Options for climate-resilient, low-carbon development. BID, 2013.

⁵ Carey, M: In the shadow of melting glaciers. Climate change and Andean society, 2010

- 2.6 **Estrategias de país y del Banco.** La operación es consistente con las prioridades nacionales así como con las Estrategias del BID con los países beneficiarios. En el caso de Bolivia, la Ley de la Madre Tierra considera el desarrollo de redes de información climática, alerta temprana y estrategias de información y difusión para la prevención de desastres considerando el cambio climático. El Plan Nacional de Desarrollo 2010-2015, bajo el pilar Bolivia Productiva, establece el programa de fortalecimiento de información del sector agua. En Colombia, el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 establece como lineamiento estratégico el desarrollo de redes hidrológicas y meteorológicas para fortalecer la gestión del recurso hídrico. En Ecuador, el Plan Nacional para el Buen Vivir 2009-2013 considera como política el fomento de la adaptación a la variabilidad climática y cambio climático, y la Estrategia Nacional de Cambio Climático incluye la implementación de un sistema de información hidrometeorológica. En Perú, la Ley de Recursos Hídricos promueve la formulación de estrategias y planes para la prevención y adaptación a los efectos del cambio climático así como el análisis de vulnerabilidad del recurso hídrico, glaciares, lagunas y flujo hídrico frente a este fenómeno, mientras que el Plan Nacional de Acción Ambiental 2010-2021 incluye el mantenimiento de una red de observación de glaciares.
- 2.7 La Estrategia del Banco con Bolivia⁶ (periodo 2011-2015) establece la adaptación al cambio climático como un tema transversal e identifica como tema de interés el fortalecimiento de la gestión nacional en temas de cambio climático y manejo de recursos hídricos. La Estrategia del Banco con Colombia⁷ (2012-2014) identifica como área de diálogo la gestión ambiental y la adaptación a las consecuencias del cambio climático. La Estrategia del Banco con Ecuador⁸ (2012-2017) establece como tema transversal el cambio climático y la sostenibilidad ambiental. La Estrategia del Banco con Perú⁹ (2012-2016) prioriza la adaptación al cambio climático y la gestión de riesgos de desastres así como el fortalecimiento del sistema de información hidrometeorológica.
- 2.8 **Objetivo.** El objetivo del proyecto es fortalecer la red de monitoreo de glaciares en la región andina para lograr un mejor entendimiento del comportamiento glaciar y sus impactos económicos en un contexto de cambio climático, que permita contar con información confiable y oportuna para el diseño de inversiones futuras que consideren las implicancias del retroceso glaciar, así como para brindar una base a los procesos de planificación y toma de decisiones con relación a la gestión del agua y de riesgos de desastres.
- 2.9 **Descripción.** El proyecto está estructurado en los siguientes componentes:
- 2.10 **Componente 1: Monitoreo glaciar.** Consiste en la provisión de equipamiento e información especializada que pueda ser compartida en la región andina. Específicamente, este componente incluye: i) la adquisición, instalación y puesta en marcha de 12 estaciones hidrometeorológicas con fines de monitoreo glaciar;

⁶ GN-2631-1

⁷ GN-2648-1

⁸ GN-2680

⁹ GN-2669

- ii) la adquisición y utilización de equipos especializados para monitoreo glaciar (perforadoras de hielo, radares para la medición de espesores de hielo, GPS diferenciales, equipos de nivometría, entre otros); iii) el sensoramiento remoto de alta precisión incluyendo uso de imágenes satelitales, fotografías aéreas estereográficas (fotogrametría), tecnología LIDAR, entre otros; iv) mediciones de campo (puntos de control, verificación de estaciones, etc.); v) el establecimiento de protocolos para compartir los datos y la información a nivel regional y nacional; vi) la identificación de una institución en la región que sirva como punto focal para facilitar el intercambio de información y coordinación con el WGMS¹⁰; y vii) el acceso y almacenamiento de los datos y la información generada.
- 2.11 **Componente 2: Entrenamiento.** Consiste en la ejecución de talleres y sesiones de entrenamiento relacionados con: i) la operación y el mantenimiento de las estaciones hidrometeorológicas; ii) el uso y la interpretación de métodos de sensoramiento remoto de glaciares; iii) protocolos diseñados para compartir información a nivel regional y nacional; iv) técnicas para la evaluación y el modelamiento del retroceso glaciar, la hidrología de alta montaña y las amenazas relacionadas con glaciares, entre otros. Los temas específicos para el entrenamiento serán definidos según las necesidades y prioridades de los países. Se prevé contar con el apoyo técnico de expertos glaciólogos de otros países con experiencia en monitoreo de glaciares andinos (por ejemplo Chile).
- 2.12 **Componente 3: Información para la toma de decisiones.** Consiste en la generación de estudios específicos que puedan ser utilizados como insumos para proyectos de inversión, formulación de planes de gestión de cuencas, planes de ordenamiento del territorio y estrategias de adaptación al cambio climático. Los estudios específicos serán definidos por los países y podrán estar orientados a: i) el modelamiento del retroceso glaciar, hidrología y peligros asociados con el derretimiento glaciar; ii) los impactos socioeconómicos del retroceso glaciar y los cambios hidrológicos en el contexto de cambio climático. Asimismo este componente incluirá actividades de diseminación del conocimiento generado y lecciones aprendidas.
- 2.13 **Componente 4: Gestión del proyecto.** Consiste en la coordinación general del proyecto tanto en los aspectos técnicos como administrativo-financieros, incluyendo la contratación de un coordinador del proyecto y un especialista en adquisiciones, supervisión del proyecto y auditoría.

III. ASPECTOS TECNICOS Y CONOCIMIENTO DEL SECTOR

- 3.1 **Estructura de ejecución del proyecto.** Se prevé que la ejecución esté a cargo de una agencia regional en beneficio de los países participantes. A la fecha el Banco está evaluando alternativas para la ejecución del proyecto.
- 3.2 **Proyectos anteriores con el Banco.** El trabajo realizado en el sector relacionado con el proyecto se describe en el [Anexo 1](#).

¹⁰ World Glacier Monitoring Service

- 3.3 **Riesgos.** El proyecto contempla la adquisición de estaciones hidrometeorológicas y otros equipos especializados para monitoreo glaciar, cuya operación y mantenimiento requieren ser garantizados especialmente después de finalizado el proyecto. Este riesgo será mitigado a través del establecimiento de compromisos formales con las entidades responsables en cada país para asegurar el apoyo institucional y la asignación de recursos para la operación, mantenimiento y seguridad de estos equipos. Otro riesgo está relacionado con la limitada capacidad para el uso de los datos, la aplicación de métodos y modelos para evaluación del comportamiento glaciar y riesgos asociados y las implicancias para la planificación de los recursos hídricos considerando aspectos de adaptación al cambio climático. Este riesgo será mitigado a través del componente de entrenamiento y transferencia de conocimiento incluido en el proyecto. Finalmente, aún son limitados los procesos de intercambio y aprendizaje entre los países, lo cual será mitigado a través del establecimiento de protocolos de intercambio de información, identificación de una entidad que pueda servir como *host* de la información para la región y la realización de talleres de entrenamiento y transferencia de conocimiento.

IV. SALVAGUARDAS Y ASPECTOS FIDUCIARIOS

- 4.1 **Salvaguadas.** La operación ha sido clasificada como Categoría C.
- 4.2 **Aspectos fiduciarios.** El proyecto será ejecutado por una agencia regional que cuente con autonomía y capacidad técnica y financiera para realizar los procesos fiduciarios requeridos.

V. RECURSOS Y CRONOGRAMA

- 5.1 La fecha tentativa para presentación del POD a QRR es el 15 de agosto de 2013 y para la aprobación final del proyecto es el 30 de septiembre de 2013. El total de recursos administrativos requeridos para la preparación de esta operación es USD\$20,000 destinados a la ejecución de una misión y una consultoría.