| **MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS** | OBJ 02. Aumentar calidad, cantidad y accesibilidad de información de recursos hídricos | |
| --- | --- | --- |
| L03. Mejorar la cantidad y calidad de la información y conocimiento de los recursos hídricos | |
| **Estudios de la criósfera (nieves y glaciares) para la Región del Maule.** | | **SL-07** |
|  | | |
| **Antecedentes Generales de la Sub Línea de Acción** | | |
| La región cuenta con cuencas de régimen nivopluvial, las que se encuentran principalmente reguladas por los volúmenes de agua acumuladas en la criósfera (nieves, glaciares), que se liberan en los procesos de deshielo. Estas corresponden a la parte alta de las subcuencas de los Ríos Teno y Lontué (UPH2), a la parte alta del río Maule y el Río Melado (UPH 5), y la subcuenca del río Loncomilla (UPH8).  La región cuenta con 04 estaciones nivométricas, Paso Vergara (subcuenca del Río Teno); Lo Aguirre y Los Cóndores (convenio), en la subcuenca del Maule Alto; y Nevado del Longaví, en la subcuenca del Río Loncomilla.  Sin embargo, en forma complementaria a las estaciones que registran estos antecedentes, se requiere de estudios sistemáticos que analicen en forma periódica el estado de acumulación de nieve en la parte alta de las cuencas de la región, con el propósito de | | |
| **Objetivo General de las Iniciativas dentro de la Sub Línea de Acción** | | |
| Comprender los depósitos de hielo actuales, en el sector cordillerano de la región, para enfrentar los escenarios hídricos local a través de una mejor administración del recurso hídrico, y de la generación de marcos de protección en las cuencas que se estimen de mayor productividad hídrica. | | |
| **Descripción General de las Iniciativas dentro de la Sub Línea de Acción** | | |
| El objetivo general de efectuar esta investigación es entender el comportamiento físico actual de la Criósfera en la Región del Maule. Sin embargo, conocer el aporte especifico de cada crioforma resulta una tarea muy complicada debido a que algunos cuerpos aportan en forma subsuperficial, como ocurre en el permafrost, mientras que otros lo hacen en forma de escorrentía superficial como los glaciares descubiertos. Dado que las cubiertas detríticas tienen un rol protector del hielo, por lo que los cuerpos de mayor productividad hídrica son los glaciares descubiertos.  Para este estudio se debe desarrollar un inventario regional de las cuencas de primer orden que nutren mediante procesos de derretimiento del hielo en las crioformas, a los afluentes principales de la región. A manera de ejemplo, los cuerpos criosféricos a analizar, ordenados por su capacidad de almacenar hielo, pueden ser los siguientes: Glaciares Descubiertos (GD), Glaciares Cubiertos (GC), Glaciares de Roca (GR), Protalus Lobe (PL), Laderas de Criofluxión (LC).  El estudio debe tener en cuenta diferentes parámetros físicos de las geoformas como su ubicación geográfica, el área y perímetro, su distribución altitudinal – latitudinal, la orientación y pendiente media, las que se extraerán de un modelo de elevación digital (DEM).  Las actividades a realizar son las siguientes:   1. Inventario glacial y periglacial a partir de imágenes satelitales de período de máxima ablación (verano), ya que la falta de cobertura nival permite ver los rasgos geomorfológicos de los cuerpos criosféricos cubiertos por detrito. De esta manera se pueden determinar los centros glaciares más notorios, gracias a la clasificación supervisada de estas imágenes, permitiendo establecer los límites verdaderos de los glaciares y otras geoformas conteniendo hielo. Posteriormente se descargan otras imágenes para los sectores de importancia glacial, para permitir la delimitación y clasificación de cada uno de ellos (escala 1:5.000). Generación de parámetros físicos sobre polígonos delimitados: el área, el perímetro, el centroide y las coordenadas geográficas de los cuerpos. Además, se cruza con un modelo de elevación digital (DEM). 2. Cálculo del aporte hídrico criosférico: Durante la ausencia de nevadas, el hielo permanente cubre los déficits hídricos evitando crisis hídricas más graves. No es posible estimar cual es el valor exacto de esta contribución, sin embargo se pueden efectuar algunos estudios empíricos de cuanto aporta la criósfera, evaluando los caudales pasantes en temporada de deshielo, asociados a cada una de estas subcuencas. En particular, se debiera realizar una campaña de aforos en las subcuencas que cuenten con mayores aportes asociados a cuerpos criosféricos.   La presente iniciativa corresponde a un estudio básico, el cual debiera tener una duración de 12 meses, y ser liderado por la Dirección General de Aguas. | | | |

| **Estudio de la criósfera (nieves y glaciares) para la Región del Maule.** | | | | | | **IN17** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de iniciativa** | | No Estructural | | **Tipología de Inversión** | | Estudio Básico | |
| **Cartera Sectorial** | | Recursos Naturales y Medio Ambiente | | **Entidad Responsable** | | DGA | |
| **Situación** | | Idea | | **Fuente de Financiamiento** | | Sectorial MOP / FNDR | |
| **Objetivo Iniciativa** | | Comprender los depósitos de hielo actuales, en el sector cordillerano de la región, para enfrentar los escenarios hídricos local a través de una mejor administración del recurso hídrico, y de la generación de marcos de protección en las cuencas que se estimen de mayor productividad hídrica. | | | | | |
| **Beneficiarios** | | Usuarios de aguas de las subcuencas con régimen nivo-pluvial, en forma directa, y en forma indirecta la totalidad de los usuarios de la cuenca. | | | | | |
| **Ámbito territorial** | | Regional | | | | | |
| **Período Ejecución** | | 12 meses | | | | | |
| **Monto Total de Inversión** Millones de $ | | Monto estimado 214.000.000.- (doscientos catorce millones de pesos) | | | | | |
| **Descripción** | | | | | | | |
| Se propone la realización de un estudio de la criósfera para la región del Maule, en los términos expuestos en la descripción general de esta línea de acción.  La tesis “Análisis multitemporal de glaciares descubiertos en la región del Maule, Chile” (Osorio. E y C. Mena, Magíster en Gestión Ambiental, Universidad de Talca, 2013), mostró que en la Región del Maule de Chile, existen cinco zonas con presencia de glaciares descubiertos. Estas áreas, desde norte a sur son: El Complejo Volcánico Planchón-Peteroa, El Complejo Volcánico Descabezado Grande, El Cerro Toro o Gloria, El Complejo Volcánico San Pedro San Pablo y El Nevado Longaví. De acuerdo a los resultados, hay una fuerte relación entre las precipitaciones y la presencia de glaciares descubiertos en la región, no evidenciándose una tendencia clara en cuanto a su incremento o su disminución. Los glaciares descubiertos en la región son principalmente del tipo de montaña y glaciaretes. La superficie de glaciares descubiertos en la Región del Maule, inventariada al año 2012, se estimó en 2.354 ha.  Para el estudio propuesto, se requiere a lo menos dos etapas:   1. Inventario glacial y periglacial, en gabinete. 2. Estimación del aporte hídrico de los cuerpos criosféricos, con campañas de terreno y análisis de datos hidrológicos. | | | | | | | |
| **Presupuesto** | | | | | | | |
| Para determinar el presupuesto, se estimó los recursos (hh) requeridos para cada etapa del estudio, los que se presentan en el siguiente detalle.   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Actividades | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio Unitario (Millones de $) | Precio Total (Millones de $) | | Inventario glacial |  | hh | 3.000 | 0,02670 | 80 | | Estimación aporte hídrico |  | hh | 5.000 | 0,02670 | 134 | | Total |  |  |  |  | **214** |   El costo total de implementación de esta iniciativa es de $214 millones de pesos. | | | | | | | |
| INDICADOR ECONÓMICO | VAC, $ 202 MILLONES DE PESOS | | SUPUESTOS | | TASA DE DESCUENTO 6%  IMPLEMENTACIÓN: 1 AÑO | |