| **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 Hidrológicos e Hidrogeológicos** | | **SL-06** |
|  | | |
| **Antecedentes Generales de la Sub Línea de Acción** | | |
| La gestión integrada de recursos hídricos considera dentro de sus premisas el manejo en forma conjunta de las fuentes de aguas superficiales y subterráneas, permitiendo el manejo de las fuentes superficiales para la recarga de las aguas subterráneas, y utilizar estas como reserva para los períodos de escasez.  Sin embargo, el nivel de detalle que existe sobre el conocimiento de algunos acuíferos es insuficiente para permitir una toma de decisiones fundada que evalúe la relación entre aguas superficiales y subterráneas. De la misma forma, existen cuencas complejas, como la cuenca del río Maule o la del río Loncomilla, que se caracterizan por múltiples actores relevantes, presencia de infraestructura de regulación y trasvases, y uso de derechos consuntivos y no consuntivos, que requieren modelaciones de mayor detalle para sustentar una gestión integrada.  Por lo tanto, se proponen estudios complementarios en algunos puntos específicos de la región identificados en el proceso de elaboración del plan. | | |
| **Objetivo General de las Iniciativas dentro de la Sub Línea de Acción** | | |
| Contribuir a la mejorar la información de disponibilidad y calidad de los Recursos Hídricos Subterráneos de la Región del Maule, para dar un uso sustentable y un mejor aprovechamiento del recurso hídrico, para su explotación asociado a sistemas productivos. | | |
| **Descripción General de las Iniciativas dentro de la Sub Línea de Acción** | | |
| El alcance de las iniciativas pertenecientes a esta línea de acción debiera enmarcarse dentro de los siguientes:   1. Recopilación y análisis de la información hidrogeológica y a partir de ello, desarrollar un modelo conceptual y numérico del acuífero principal de cada zona del estudio. 2. Identificar y/o generar la geometría del acuífero principal en la zona del estudio (geofísica). 3. Revisar catastro de la demanda agrícola, sanitaria e industrial. 4. Definir y caracterizar unidades acuíferas principales 5. Realizar un catastro de usuarios, pozos y niveles. 6. Representar y estimar flujos de agua subterránea 7. Identificar zonas de recarga y descarga 8. Representar territorialmente los resultados del estudio en un SIG 9. Definir modelo conceptual del acuífero 10. Implementar un modelo numérico preliminar de aguas subterráneas en Visual MODFLOW 11. Identificar zonas agrícolas que tenga factibilidad de utilizar agua subterránea de acuerdo al diagnóstico de los recursos naturales de la zona y basado en los resultados del Modelo Hidrogeológico. 12. Estimar la disponibilidad hídrica y volumen sustentable de cada una de las unidades hidrológicas considerando proyecciones de crecimiento con una seguridad del 85%. 13. Evaluar alternativas de recarga de acuíferos asociadas a proyectos productivos.   Los puntos principales de la metodología son los siguientes:   1. Revisión de antecedentes 2. Caracterización hidrológica 3. Caracterización hidrogeológica 4. Antecedentes agronómicos 5. Catastro de pozos y estimaciones de oferta y demanda 6. Información de usos y derechos de aprovechamiento de aguas 7. Red de monitoreo de pozos existentes 8. Muestreo y análisis de aguas superficiales y subterráneas 9. Cartografía 10. Establecimiento de estudios hidrogeológicos (conceptual, numérico) 11. SIG 12. Participación Ciudadana   Estas iniciativas corresponden a Estudios Básicos, y se enmarcan dentro de los estudios llevados a cabo por la Comisión Nacional de Riego, CNR. | | | |

| **Estudio hidrogeológico sector Teno-Lontué, cuenca Río Mataquito** | | | | | | **IN16** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de iniciativa** | | No Estructural | | **Tipología de Inversión** | | Estudio Básico | |
| **Cartera Sectorial** | | Silvoagropecuaria | | **Entidad Responsable** | | CNR | |
| **Situación** | | Idea | | **Fuente de Financiamiento** | | SECTORIAL AGRICULTURA / FNDR | |
| **Objetivo Iniciativa** | | Disponer de un modelo hidrológico e hidrogeológico del sector Teno-Lontué, que permita evaluar alternativas de recarga de los acuíferos y sirva de base para un manejo de mediano y largo plazo. | | | | | |
| **Beneficiarios** | | Usuarios de aguas subterráneas y superficiales del acuífero Teno-Lontué. | | | | | |
| **Ámbito territorial** | | Acuífero Teno-Lontué. | | | | | |
| **Período Ejecución** | | 12 meses | | | | | |
| **Monto Total de Inversión** Millones de $ | | Monto estimado $405.000.000.- (cuatrocientos cinco millones de pesos) | | | | | |
| **Descripción** | | | | | | | |
| Los alcances de esta iniciativa son los siguientes:   1. Recopilación y análisis de la información hidrogeológica y a partir de ello, desarrollar un modelo conceptual y numérico del acuífero principal de cada zona del estudio. 2. Identificar y/o generar la geometría del acuífero principal en la zona del estudio (geofísica). 3. Revisar catastro de la demanda agrícola, sanitaria e industrial. 4. Definir y caracterizar unidades acuíferas principales 5. Realizar un catastro de usuarios, pozos y niveles. 6. Representar y estimar flujos de agua subterránea 7. Identificar zonas de recarga y descarga 8. Representar territorialmente los resultados del estudio en un SIG 9. Definir modelo conceptual del acuífero 10. Implementar un modelo numérico preliminar de aguas subterráneas en Visual MODFLOW 11. Identificar zonas agrícolas que tenga factibilidad de utilizar agua subterránea de acuerdo al diagnóstico de los recursos naturales de la zona y basado en los resultados del Modelo Hidrogeológico. 12. Estimar la disponibilidad hídrica y volumen sustentable de cada una de las unidades hidrológicas considerando proyecciones de crecimiento con una seguridad del 85%. 13. Evaluar alternativas de recarga de acuíferos asociadas a proyectos productivos.   Los puntos principales de la metodología son los siguientes:   1. Revisión de antecedentes 2. Caracterización hidrológica 3. Caracterización hidrogeológica 4. Antecedentes agronómicos 5. Catastro de pozos y estimaciones de oferta y demanda 6. Información de usos y derechos de aprovechamiento de aguas 7. Red de monitoreo de pozos existentes 8. Muestreo y análisis de aguas superficiales y subterráneas 9. Cartografía 10. Establecimiento de estudios hidrogeológicos (conceptual, numérico) 11. SIG 12. Participación Ciudadana   Esta iniciativa corresponde a un Estudios Básicos, y se enmarcan dentro de los estudios llevados a cabo por la Comisión Nacional de Riego, CNR. | | | | | | | |
| **Presupuesto** | | | | | | | |
| El presupuesto estimado para esta iniciativa se presenta en la tabla siguiente:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Actividades | Descripción | Unidad | Cantidad | Precio Unitario (Millones de $) | Precio Total (Millones de $) | | Diagnóstico |  | hh | 4.000 | 0,0267 | 107 | | Geofísica |  | gl | 80 | 1,0000 | 80 | | Aforos |  | gl | 30 | 1,0000 | 30 | | Modelación |  | hh | 4.000 | 0,0267 | 107 | | Costos operacionales |  | mes | 18 | 2,0000 | 36 | | Gastos Generales y Utilidades |  | gl | 1,0 | 45 | 45 | | Total |  |  |  |  | **405** | | | | | | | | |
| INDICADOR ECONÓMICO | VAC, 371 MILLONES DE PESOS | | SUPUESTOS | | TASA DE DESCUENTO 6%  IMPLEMENTACIÓN: 2 AÑOS | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Diagnóstico y Análisis integral sobre Acuíferos e investigación de los recursos Hídricos de las zonas saturadas y no saturadas y no saturadas en el secano** | | | | | | **CA23** |
| **Tipo de iniciativa** | | Estructural | | **Tipología de Inversión** | | Estudio Básico |
| **Cartera Sectorial** | | Silvoagropecuaria | | **Entidad Responsable** | | CNR |
| **Situación** | | Cartera PGR | | **Fuente de Financiamiento** | | SECTORIAL AGRICULTURA / FNDR |
| **Objetivo Iniciativa** | | Establecer la ubicación y geometría de los acuíferos existentes en las zonas de estudio, definiendo las zonas de contacto entre acuíferos y las potenciales zonas de recarga desde cauces superficiales | | | | |
| **Beneficiarios** | | 700 Beneficiarios | | | | |
| **Ámbito territorial** | | Cuenca Rio Teno, Cuenca Lontué | | | | |
| **Período Ejecución** | | 24 meses | | | | |
| **Monto Total de Inversión** Millones de $ | | $ 550.000.000.- (quinientos cincuenta millones de pesos) | | | | |
| **Descripción** | | | | | | |
| Iniciativa levantada en el Plan de Gestión de Riego cuenca río Maule, Actividades:  - Selección de estaciones fluviométricas cercanas y determinación del  comportamiento de los caudales recesivos  - Selección de pozos e instalación de sensores  - Determinación de pozos extras a ser construidos  - Selección de modelos hidrogeológicos de ser utilizados  - Puesta en operación de sensores  - Utilización de trazadores e isotopos para determinar el origen de las aguas  y los tiempos de permanencia  - Aplicación de los modelos de simulación  - Determinación de resultados y conclusiones | | | | | | |
| **Presupuesto** | | | | | | |
| Presupuesto total de $550 millones de pesos | | | | | | |
| INDICADOR ECONÓMICO | | VAC, 504 MILLONES DE PESOS | | SUPUESTOS | | TASA DE DESCUENTO 6%  IMPLEMENTACIÓN: 2 AÑOS | |
| FUENTE | | Plan de Gestión de Riego de la Cuenca del Río Maule. CNR 2016. (PG-M-04) | | | | | |

| **Estudio Diagnóstico de los Recursos Subterráneos en el Sistema Hídrico de la Cuenca del Río Longaví** | | | | | | **CA24** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de iniciativa** | | Estructural | | **Tipología de Inversión** | | Estudio Básico |
| **Cartera Sectorial** | | Silvoagropecuaria | | **Entidad Responsable** | | CNR |
| **Situación** | | Cartera PGR | | **Fuente de Financiamiento** | | SECTORIAL AGRICULTURA / FNDR |
| **Objetivo Iniciativa** | | Levantamiento de información hidrológica y la actualización del catastro de usuarios como información base para el desarrollo de un modelo conceptual que permita generar el Balance Hídrico del área en estudio de la zona denominada Sistema Hídrico del Río Longaví. Esto, con el propósito de aportar mayores antecedentes para dimensionar y gestionar adecuadamente el recurso hídrico. | | | | |
| **Beneficiarios** | | Usuarios del sistema hídrico de la cuenca del Río Longaví | | | | |
| **Ámbito territorial** | | Rio Longaví | | | | |
| **Período Ejecución** | | 24 meses | | | | |
| **Monto Total de Inversión** Millones de $ | | $200.000.000.- (doscientos millones de pesos) | | | | |
| **Descripción** | | | | | | |
| Dentro de las iniciativas levantadas del Plan de Gestión de Riego de la cuenca del río Loncomilla, se describía el Estudio Diagnóstico de los Recursos Subterráneos en el Sistema Hídrico de la Cuenca del Río Longaví, donde sus actividades programadas son:  a) Recopilación de todos los antecedentes del sistema, a través de una revisión exhaustiva de la información existente y de estudios anteriores.  b) Ejecutar campañas de terreno, apoyadas con análisis de imágenes satelitales de alta resolución espacial, junto con otros antecedentes que pueden servir como apoyo, para complementar la información recopilada e identificar las principales situaciones de interés.  c) Actualizar las demandas hídricas del sistema: Extracciones de agua superficial y subterránea (uso real y demanda legal vigente) y demanda evapotranspirativa.  d) Levantar, contrastar y sistematizar información de derechos de aprovechamiento de aguas tanto superficiales como subterráneas.  e) Levantar, contrastar y sistematizar información de las obras de aprovechamiento y regulación de aguas.  f) Levantar, contrastar y sistematizar información de los derechos de agua que se encuentran registrados en las comunidades de aguas, generando su dotación  g) Levantar, contrastar y sistematizar información respecto a derechos de aprovechamientos otorgado bajo la reforma agraria (SAG).  h) Determinar la existencia de duplicidad de derechos.  i) Delimitar áreas bajo riego, e incorporar la división predial con el uso actual del suelo, en el área de estudio.  j) Realizar el catastro de pozos del área de estudio, con visitas a terreno, y contrastar lo encontrado con los datos DGA, generando archivos de pozos con y sin derechos de aprovechamiento, distinguiendo los posibles de regularizar por el artículo 2° transitorio del Código de Aguas.  k) Sistematizar toda la información catastral y recopilada en bases de datos relacionales.  l) Generar cartografía base de infraestructuras y división predial, mediante levantamiento en terreno, bases de datos de Ciren, Corfo, SII, etc.  m) Generación de una herramienta SIG con los antecedentes recopilados, incluyendo toda información que se considere relevante para la representación territorial de los resultados del estudio.  n) Establecer las características y volumen de explotación de cada acuífero en la zona de estudio.  o) Estimar la recarga neta de los acuíferos para definir la oferta y cuantificar la demanda actual y proyectada de recursos hídricos, tanto para abastecimiento, procesos productivos y sistemas ecológico-ambientales y futuras fuentes de extracción.  p) Determinar el valor de los parámetros representativos de los acuíferos.  q) Implementar modelos hidrogeológicos para la zona en análisis.  r) Analizar escenarios de explotación del recurso hídrico y determinar la explotación sustentable de los sistemas acuíferos  s) Establecer posibles medidas de administración y gestión de los recursos hídricos en las cuencas en estudio." | | | | | | |
| **Presupuesto** | | | | | | |
| $200 millones de pesos | | | | | | |
| INDICADOR ECONÓMICO | | VAC, 189 MILLONES DE PESOS | | SUPUESTOS | | TASA DE DESCUENTO 6%  IMPLEMENTACIÓN: 1 AÑO | |
| FUENTE | | Plan de Gestión de Riego del Río Loncomilla. CNR 2016 (PG-LO-06) | | | | | |

| **Estudio Diagnóstico de los Recursos Subterráneos en el Sistema Hídrico del Secano Costero y Secano Interior Región del Maule** | | | | | | **CA25** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de iniciativa** | | Estructural | | **Tipología de Inversión** | | Estudio Básico |
| **Cartera Sectorial** | | Silvoagropecuaria | | **Entidad Responsable** | | CNR |
| **Situación** | | Cartera PGR | | **Fuente de Financiamiento** | | SECTORIAL AGRICULTURA / FNDR |
| **Objetivo Iniciativa** | | Levantar información hidrológica y la actualización del catastro de usuarios como información base para el desarrollo de un modelo conceptual que permita generar el Balance Hídrico del área en estudio de la zona denominada Sistema Hídrico del Río Loncomilla. Esto, con el propósito de aportar mayores antecedentes para dimensionar y gestionar adecuadamente el recurso hídrico | | | | |
| **Beneficiarios** | | Usuarios del secano costero e interior (cuenca del Río Maule) | | | | |
| **Ámbito territorial** | | Secano costero y secano interior (cuenca Rio Maule) | | | | |
| **Período Ejecución** | | 24 meses | | | | |
| **Monto Total de Inversión** Millones de $ | | $450.000.000.- (cuatrocientos cincuenta millones de pesos) | | | | |
| **Descripción** | | | | | | |
| Iniciativa levantada en el Plan de Gestión de Riego cuenca rio Loncomilla, las actividades a realizar son:  -Recopilación de Antecedentes  • Informe de análisis con todas las referencias analizadas  • Reuniones ampliadas con los actores relevantes y comunidad  -Catastro de usuarios.  • Descripción de las captaciones  • Listados de usuarios, ordenados por secuencia de riego de cada canal matriz y sus derivados.  • Listado de Pozos y Norias, con y sin derechos de aprovechamiento, y los susceptibles de regularizar por el artículo 2° transitorio del Código de Aguas, con las características hidráulicas, ubicación, instalaciones, titular del derecho de aprovechamiento, tipo de uso asociado, cuenca y acuífero donde se ubica el pozo o noria, etc.  • Listado de resoluciones exentas SAG, de los proyectos de distribución de derechos de agua del sector reformado, indicando las que han solicitado derechos de aprovechamiento de aguas.  • Proyecto SIG con toda la información levantada.  -Caracterización Hidrológica  • Respaldo digital de mapas desarrollados en el análisis hidrogeológico, planillas de cálculo con todo el análisis de datos, etc.  • Respaldo Digital de Mapas desarrollados en el análisis y de preparación para el modelo.  • Diagrama general de la red hidrogeográfica natural.  • Análisis y conclusión de la calidad de las aguas.  • Modelo conceptual.  • Balance hídrico de acuíferos  Conclusiones, Informe Final | | | | | | |
| **Presupuesto** | | | | | | |
| Presupuesto, $450 millones de pesos | | | | | | |
| INDICADOR ECONÓMICO | | VAC, 413 MILLONES DE PESOS | | SUPUESTOS | | TASA DE DESCUENTO 6%  IMPLEMENTACIÓN: 2 AÑOs | |
| FUENTE | | Plan de Gestión de Riego del Río Loncomilla. CNR 2016 (PG-LO-11) | | | | | |