| **MANEJO DE RECURSOS HÍDRICOS** | OBJ 01. Equilibrio, seguridad y disponibilidad de recursos hídricos | |
| --- | --- | --- |
| L02. Aumentar la seguridad de acceso y disponibilidad de los recursos hídricos mediante desarrollo de infraestructura hidráulica | |
| **Implementación de Infraestructura para la recarga de acuíferos** | | **SL-04** |
|  | | |
| **Antecedentes Generales de la Sub Línea de Acción** | | |
| Según señala DGA, para constituir derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en un sector acuífero se requiere la disponibilidad de recurso hídrico subterráneo (volumen sustentable), entendido como aquel volumen que permite un equilibrio de largo plazo del sistema, otorgando respaldo físico a los derechos de aprovechamiento constituidos de aguas subterráneas, no generando afección a derechos de terceros (tanto superficiales como subterráneos), y no produciendo impactos no deseados a la fuente y al medioambiente. Una vez otorgada la totalidad de este volumen sustentable en calidad de derechos de aprovechamiento de aguas definitivos, la DGA estima que existe el riesgo grave de disminución del sector acuífero, procediendo a declararlo en restricción.  De este modo, la región cuenta con dos zonas de restricción de acuíferos, en el sector Belco-Arenal (cuenca del Río Perquilauquén), y en el sector Teno – Lontué, en la parte baja de las cuencas del mismo nombre. Esta restricción está asociada al no desarrollo del potencial productivo de cada territorio, por lo que se requiere evaluar alternativas para aumentar la disponibilidad de agua. | | |
| **Objetivo General de las Iniciativas dentro de la Sub Línea de Acción** | | |
| Realizar un manejo efectivo de los acuíferos de las zonas afectadas por decretos de restricción mediante el desarrollo de infraestructura de recarga. | | |
| **Descripción General de las Iniciativas dentro de la Sub Línea de Acción** | | |
| La recarga de acuíferos es una alternativa que se debe evaluar para complementar los mecanismos de recarga natural estimados para una cuenca. A continuación se presenta un listado de métodos generales descritos en la bibliografía, y se evalúan y costean tres alternativas de infiltración. La información que se presenta corresponde a los antecedentes recopilados en la tesis “Recarga Artificial de Acuíferos en la cuenca del río Maule” (Moreno, 2015 – Universidad de Chile).  Sin embargo, se debe dejar claro que los antecedentes, valores de recarga y costos se presentan con propósito de ilustrar las alternativas disponibles y cuantificar su relevancia en cada acuífero. Sin embargo, su evaluación, diseño e implementación debe ser realizada mediante un estudio específico.  MECANISMOS DE RECARGA DE ACUÍFEROS  Los sistemas de recarga de acuíferos pueden ser de múltiples tipos, y en cada caso se debe realizar una evaluación detallada para establecer cuál es la alternativa adecuada para cada sector, dependiendo de las características hidrogeológicas y la disponibilidad de agua (cantidad, calidad y oportunidad). A continuación se listan distintos métodos de recarga:  A. Aguas superficiales   1. En cursos de agua  * 1.1 Represas perforadas * 1.2 Estanques de percolación asociados a represas de control * 1.3 Represas de arena para almacenamiento * 1.4 Diques  1. Fuera de curso  * 2.1 Laguna o cuenca de infiltración * 2.2 Inundación controlada   B. Sistemas subsuperficiales   1. Pozo a la zona vadosa 2. Zanjas o fosas de recarga   C. Sistemas Directo al acuífero   1. Pozos de inyección   D. Otros sistemas   1. ASR (Aquifer Storage and Recovery) 2. ASTR (Aquifer Storage, Transfer and Recovery) 3. Recarga inducida   Siguiendo esta línea, se presentan tres alternativas de recarga específicas: zanjas de infiltración, pozos en zonas no saturadas, y pozos en zonas saturadas.  Zanjas de Infiltración  Las zanjas de infiltración son estructuras excavadas, suficientemente profundas para penetrar las capas de baja permeabilidad que sobreyacen al acuífero. En muchas de estas estructuras, la mayoría de la infiltración ocurre lateralmente a través de las paredes de la fosa, ya que, en general, en capas sedimentarias o materiales aluviales, la conductividad hidráulica lateral es considerablemente más alta que la conductividad hidráulica vertical. Las zanjas de recarga, típicamente, son de menos de 1 m de ancho y hasta de 5 m de profundidad. Ellas se rellenan con arena gruesa o grava fina. El agua, normalmente, es suministrada mediante una tubería perforada sobre la superficie del relleno, y la zanja se cubre para mimetizarla con los alrededores. Para las zanjas, el pre-tratamiento se realiza en la zanja misma colocando un filtro de arena con, posiblemente, un geotextil encima del relleno. Sin embargo, este filtro reduciría demasiado el flujo en el relleno, para lo cual la zanja debería ser ampliada en la parte superior para crear una zanja en forma de “T” con una gran área filtrante.  Las condiciones de infiltración dependen de cada sitio, pero según se analiza en la tesis “Recarga Artificial de Acuíferos en la cuenca del río Maule” (Moreno, 2015 – Universidad de Chile), para una zanja de 25 m de largo, 2 m de ancho y 5 m de profundidad, el caudal infiltrado podría llegar a 21,01 l/s por zanja. De esta forma, una zanja de infiltración, operando 120 días al año en forma continua (temporada de invierno), podría infiltrar un total de 217.832 m3 (0,22 hm3).  El costo de construcción de cada zanja se estimó en 110,06 UF, según el siguiente detalle.   | **Partida** | **Unidad** | **Cantidad** | **Precio Unitario (UF)** | **Costo Total (UF)** | | --- | --- | --- | --- | --- | | Excavación | m3 | 250 | 0,252 | 63,00 | | Transporte de excedentes | m3 | 250 | 0,063 | 15,75 | | Geotextil | m2 | 320 | 0,096 | 30,72 | | Filtro granular de grava | m3 | 5 | 0,118 | 0,59 | | Total |  |  |  | 110,06 |   Pozos secos en zonas no saturadas  Según se indica en la tesis “Recarga Artificial de Acuíferos en la cuenca del río Maule”, los pozos secos en la zona no saturada deben ser, normalmente, de 1 m de diámetro, y a lo más de 60 m de profundidad. Estos pueden estar o no rellenos con materiales como: arena gruesa o grava fina, bolones, ripios o gravas, procurando obtener una porosidad mayor a 30 %, y evitando los materiales finos. Sin embargo, es conveniente rellenarlos para evitar un desmoronamiento de las paredes de este (MINVU, 1996). Se recomienda usar un geotextil de una permeabilidad mayor a 10 veces la del terreno (MINVU, 1996). Condiciones generales que debe cumplir un sitio para la aplicación de pozos son las siguientes: no se debe tener un estrato impermeable a menos de 1 m bajo el fondo del pozo, y debe haber una distancia mínima de 1 m entre el fondo del pozo y el nivel estático (MINVU, 1996). El funcionamiento hidráulico de estas estructuras, es el siguiente: primero, ingresa el agua, luego, se almacena temporalmente, para finalmente ser evacuada para su infiltración, como se ilustra en la Figura 41 (MINVU, 1996).  **Esquema de los elementos de un pozo de infiltración**     1. Alimentación; (2) Decantador (opcional); (3) Cámara de rebase (opcional); (4) Tubería de conexión; (6) Pozo; (7) Geotextil; (8) Cubierta; (9) Alimentación superficial (opcional)   Fuente: Adaptado de MINVU, 1996.  La expresión que permite estimar el caudal infiltrado por cada pozo seco en la zona no saturada es la siguiente:  𝑄=0,001∗𝐶𝑠∗𝑓∗𝑆  En donde,   * s, corresponde al factor de seguridad (Azzout et al. 1994); * f, corresponde a la tasa de infiltración en mm/hr; * S, es la superficie interior del pozo en m2 (sin considerar el fondo de este, ya que se colmata rápidamente).   Si se implementaran pozos de recarga en la zona no saturada, de 20 m de profundidad y de 2 m de diámetro, el caudal infiltrado alcanzaría a 4,36 l/s. De esta forma, una pozo de infiltración, operando 120 días al año en forma continua (temporada de invierno), podría infiltrar un total de 45.204 m3 (0,045 hm3).  En complemento, el costo de cada pozo de infiltración en la zona no saturada sería el siguiente:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Partida** | **Unidad** | **Cantidad** | **Precio Unitario (UF)** | **Costo Total (UF)** | | Excavación | m3 | 62,8 | 0,252 | 15,83 | | Transporte de excedentes | m3 | 62,8 | 0,063 | 3,96 | | Capa de arena | m3 | 0,31 | 1,081 | 0,34 | | Geotextil | m2 | 128,74 | 0,096 | 12,36 | | Filtro granular de grava | m3 | 0,63 | 0,118 | 0,07 | | Bolones para relleno | m3 | 61,86 | 0,294 | 18,19 | | Tubo PVC (Piezómetro) | m | 20 | 0,13 | 2,60 | | Total |  |  |  | 53,34 |   Pozos en la zona saturada  Son estructuras profundas que suministran agua al acuífero por gravedad o bajo presión. El principal problema es que se colmatan con facilidad, reduciendo las tasas de inyección. La minimización de esta problemática está dada por: un apropiado tratamiento y remoción del material suspendido en la fuente de agua, una estabilización química, y un control bacteriano del agua. El tratamiento ácido ayuda en la remoción de precipitados de carbonato de calcio del acuífero. La expresión que permite estimar el caudal infiltrado por cada pozo en la zona saturada es la siguiente:  𝑄=𝐾∗𝐶∗𝐻  En donde:   * Q: caudal infiltrado por un pozo en la zona saturada (m3/d). * H: altura de agua por sobre el nivel estático (m). * K: conductividad hidráulica (m/d). * C: factor de forma.   Diseño propuesto para un pozo en zona saturada    Si se implementaran pozos de infiltración en la zona saturada de 65 m de profundidad, habilitados con cribas en 20 m, y con un diámetro de 12”, el caudal infiltrado sería de 21,4 l/s. De esta forma, una pozo de infiltración, operando 120 días al año en forma continua (temporada de invierno), podría infiltrar un total de 221.875 m3 (0,22 hm3), y el costo por pozo sería el siguiente:   | **Partida** | **Unidad** | **Cantidad** | **Precio Unitario (UF)** | **Costo Total (UF)** | | --- | --- | --- | --- | --- | | A. Instalación y Levante de Faenas | gl | 1 | 1.200.000 | 1.200.000 | | B. Instalación del sondaje | gl | 1 | 29.510.500 | 29.510.500 | | C. Obra de Captación, filtro y caseta | gl | 1 | 5.000.000 | 5.000.000 | | D. Interrupción de faenas | hr | 24 | 40.000 | 960.000 | | E. Plano de construcción e informe final | gl | 1 | 300.000 | 300.000 | | F. Gastos generales, imprevistos y utilidades (45%) |  | 45% | 36.970.500 | 16.636.725 | | Total |  |  |  | 53.607.225 |   Nota: valores no consideran IVA.  Fuente: “Recarga Artificial de Acuíferos en la cuenca del río Maule” (Moreno, 2015), quien lo adaptó de Estudio diagnóstico de zonas potenciales de recarga de acuíferos en las regiones de Arica y Parinacota a la región del Maule. Realizado por GCF Ingenieros Ltda (COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO. 2013.).  En complemento, en el año 2014 CNR realizó el estudio Diagnóstico De Zonas De Recarga en Cuencas del Secano Maule, VII Región Del Maule. En este estudio se evaluó 10 sectores, donde se proyectó obras de recarga a nivel de perfil que consideran Zanjas de Infiltración en 7 de los 10 sectores y Piscinas de Infiltración en los 3 restantes.  Los costos de implementación de las soluciones se presentan en la tabla siguiente:    Se realizó la evaluación económica de los proyectos. Los resultados obtenidos son malos, ya que los diez (10) proyectos tienen VAN privado negativo y nueve (9) VAN social negativo. Sólo el proyecto Purapel tiene VAN social positivo ($536,78 millones de pesos), y TIR de 22,96%.  Algunas de las razones que explican estos resultados son: la disponibilidad de aguas sobrantes de invierno es limitada; Los suelos de buena calidad y con condiciones geomorfológicas e hidrogeológicas que permitan instalar en ellos sistemas de recarga artificial son muy limitados. Esto se traduce en proyectos pequeños en superficie, que no permiten distribuir los costos entre más hectáreas, con la consiguiente desventaja que ello implica.  Desde el punto de vista hidrogeológico, las características de los suelos en los sectores de proyecto son de regulares a malas, debido principalmente a la presencia de materiales finos lo que da origen a permeabilidades bajas a muy bajas, por lo que para infiltrar los caudales de diseño se requieren superficies mayores que si la permeabilidad fuese más favorable.  Los factores que diferencian al proyecto Purapel, (único con VAN social positivo) del resto son:  - El valor del coeficiente de permeabilidad, uno de los más altos, y que se explica por un control geológico existente en la zona, que asociado a procesos de meteorización generaron un profundo amaicillamiento, y  - La gran superficie disponible, en términos relativos.  En resumen, si bien la zona del secano costero de la Región del Maule es una zona que requiere mejorar la disponibilidad de agua para uso agrícola, los proyectos de recarga artificial no representan la solución que se requiere.  En complemento a lo recomendado por CNR en 2014, se eliminó la iniciativa asociada a recarga de acuíferos en zonas costeras, y se mantuvo las iniciativas asociadas al secano interior (sector Purapel, única alternativa viable), y al sector Teno-Lontué (no evaluado a la fecha). | | |
| **Implementación** | | |
| La forma de implementación de la iniciativa puede corresponder a dos alternativas:   1. Proyectos de la Ley de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, administrada por la CNR, y presentada por organizaciones de usuarios de agua (comunidades de aguas superficiales o subterráneas) 2. Financiamiento mediante Ministerio de Obras Públicas, dado que se trata de obras colectivas de almacenamiento de aguas subterráneas. | | |

| **Infraestructura para recarga de acuíferos en Cuencas Teno y Lontué, sector restringido Teno-Lontué** | | | | | **IN12** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de iniciativa** | | Estructural | | **Tipología de Inversión** | Proyecto | |
| **Cartera Sectorial** | | Recursos Hídricos / Silvoagropecuario | | **Entidad Responsable** | DOH | |
| **Situación** | | Idea | | **Fuente de Financiamiento** | Sectorial MOP / FNDR | |
| **Objetivo Iniciativa** | | Implementar infraestructura de recarga de acuíferos que permita incrementar la recarga del acuífero en un 10% (72,5 hm3/año). | | | | |
| **Beneficiarios** | | Usuarios de aguas subterráneas de las áreas beneficiadas con la recarga de acuíferos. Se estimó un total de 1.459 familias beneficiadas. | | | | |
| **Ámbito territorial** | | Acuífero restringido sector Teno-Lontué | | | | |
| **Período Ejecución** | | 12 meses | | | | |
| **Monto Total de Inversión** Millones de $ | | Monto estimado $ 6.384.800.000.- (seis mil trescientos ochenta y cuatro millones ochocientos mil pesos) | | | | |
| **Descripción** | | | | | | |
| La UPH 3, presenta un déficit estacional igual a 39 hm3/año, entre los meses de diciembre a marzo, para una superficie regada igual a 14.400 há. Para una demanda maximalista (15.500 há), el déficit aumenta a 43,14 hm3/año en los mismos meses. Se estima que este déficit puede ser suplido bajo un uso sustentable de la recarga subterránea. La recarga es igual a 171 hm3/año y la demanda subterránea es igual 17,11 hm3/año, lo cual genera un excedente igual a 153,89 hm3/año, el cual es suficiente para satisfacer el déficit hídrico.  Según Informe Técnico DGA N° 44, el acuífero Teno-Lontué cuenta con un volumen sustentable de 362,66 hm3 / año, y una disponibilidad total (entre derechos definitivos y provisionales), de 725,33 hm3/año. En complemento, la demanda al año 2015 alcanzaba a 466,05 hm3/año, por lo que se otorgaron derechos provisionales por 259,28 hm3/año (hasta legar a la disponibilidad total de 725 hm3/año), y se declaró la restricción del acuífero.  Por un lado, y dado que los datos indican que la restricción es fundada, se requiere un estudio hidrogeológico basado en una geofísica de detalle que permita la elaboración de un plan de manejo de este acuífero, que permita posteriormente definir las zonas de recarga adecuadas, los volúmenes a recargar, y como esto se relacionaría con los derechos provisionales otorgados, orientando además a los usuarios sobre las zonas donde existiría disponibilidad para el establecimiento de nuevos pozos. Este estudio se aborda en detalle en SL-06.  La iniciativa propuesta consiste en la construcción de obras de infiltración (zanjas, pozos en zonas no saturadas, o saturadas), con el propósito de aumentar en un 10% la recarga del acuífero en el sector restringido de Teno Lontué, lo que equivale al 10% de 725,33 hm3/año, es decir 72,53 hm3/año.  En primer lugar, se evaluaron las distintas opciones propuestas (zanjas y pozos), determinando la cantidad de unidades a implementar en cada caso para solucionar el total del aumento propuesto, y el costo asociado. Los resultados se presentan en la tabla siguiente:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Alternativa | Recarga  anual (hm3) | Cantidad requerida para recargar el 10% | Costo unitario (Millones de $) | Costo total  (Millones de $) | | Zanjas | 0,22 | 333 | 2,94 | 979,02 | | Pozos en Zonas No Saturadas | 0,05 | 1.605 | 1,42 | 2.279,10 | | Pozos en Zonas Saturadas | 0,22 | 327 | 53,60 | 17.527,20 |   En segundo lugar, se evaluó una alternativa hipotética para abordar la recarga como resultado de una combinación entre los métodos propuestos, donde cada uno participará en un porcentaje dentro de la recarga total. Para efectos prácticos, se supuso la siguiente participación:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Alternativa | Partici  pación | Recarga (hm3/año) | Cantidad requerida | Costo unitario (Millones  de $) | Costo total (Millones de $) | | Zanjas | 40% | 29,19 | 134 | 2,94 | 393,96 | | Pozos en Zonas No Saturadas | 30% | 21,79 | 482 | 1,42 | 684,44 | | Pozos en Zonas Saturadas | 30% | 21,97 | 99 | 53,60 | 5.306,40 | | Total | 100% | 72,94 | 715 |  | 6.384,80 |   Por lo tanto, un valor de referencia del costo de implementación de esta medida es de 6.384,8 millones de $.  El número de beneficiarios asociados se determinó considerando como supuesto un consumo promedio de 10.000 m3/ha/año por un cultivo estándar. De esta forma, una recarga de 72,94 hm3/año podría abastecer 7.294 ha de riego. Si una explotación promedio tiene 5,0 ha, el número de beneficiarios sería de 1.459 familias.  La forma de implementación de la iniciativa puede corresponder a dos alternativas:   1. Proyectos de la Ley de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, administrada por la CNR, y presentada por organizaciones de usuarios de agua (comunidades de aguas superficiales o subterráneas) 2. Financiamiento mediante Ministerio de Obras Públicas, dado que se trata de obras colectivas de almacenamiento de aguas subterráneas. | | | | | | |
| **Presupuesto** | | | | | | |
| El costo total de implementación de la medida es de 6.384,8 millones de pesos, sin IVA. | | | | | | |
| INDICADOR ECONÓMICO | TIR, 6% | | SUPUESTOS | | Se tomó como referencia el proyecto CNR citado en los antecedentes (TIR 22,96%, pero solo viable en 1 de 10 proyectos), y se consideró una TIR favorable pero conservadora. |

| **Infraestructura para recarga de acuíferos en Cuenca río Perquilauquén, sector restringido Belco - Arenal** | | | | | | **IN13** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de iniciativa** | | Estructural | | **Tipología de Inversión** | | Proyecto | |
| **Cartera Sectorial** | | Silvoagropecuario | | **Entidad Responsable** | | DOH | |
| **Situación** | | Idea | | **Fuente de Financiamiento** | | Sectorial MOP / FNDR | |
| **Objetivo Iniciativa** | | Implementar infraestructura de recarga de acuíferos que permita incrementar la recarga del acuífero en un 20% (1,97 hm3/año). | | | | | |
| **Beneficiarios** | | Usuarios de aguas subterráneas de las áreas beneficiadas con la recarga de acuíferos. Se estimó un total de 48 familias beneficiadas. | | | | | |
| **Ámbito territorial** | | Acuífero restringido sector Belco – Arenal. | | | | | |
| **Período Ejecución** | | 12 meses | | | | | |
| **Monto Total de Inversión** Millones de $ | | Monto estimado $ 195.380.000.- (ciento noventa y cinco millones trescientos ochenta mil pesos) | | | | | |
| **Descripción** | | | | | | | |
| La cuenca del Río Perquilauquén presenta un elevado déficit bajo condiciones futuras en años secos, existiendo un déficit anual. Esto propondría realizar un trasvase de cuencas cercanas, sin embargo, dichas cuencas no presentan disponibilidad hídrica, en consecuencia, se hace necesario realizar diversas obras que permitan satisfacer la mayor cantidad del déficit anual.  El déficit anual es igual a 1.195 hm3/año, el cual es disminuido por los embalses existentes de regulación con una capacidad igual a 247 hm3. Considerando el volumen de regulación propuesto (111 hm3, ver IN-03), el déficit final es igual a 1.010 hm3.  En la cuenca del río Perquilauquén se encuentra restringido el acuífero Belco – Arenal. Según el Informe Técnico SDT N°345 de septiembre de 2013, se estimó que el volumen de recarga sustentable en la zona es de 301,5 l/s, que equivale a 9,5 hm3/año. En complemento, a marzo de 2015 se estableció que la demanda comprometida es de 9,8 hm3/año, y se determinó que los derechos provisionales disponibles alcanzaban a 9,1 hm3/año, totalizando 19,0 hm3/año.    La iniciativa propuesta consiste en la construcción de obras de infiltración (zanjas, pozos en zonas no saturadas, o saturadas), con el propósito de aumentar en un 20% la recarga del acuífero en el sector restringido, lo que equivale al 20% de 9,857 hm3/año, es decir 1,971 hm3/año.  En primer lugar, se evaluaron las distintas opciones propuestas (zanjas y pozos), determinando la cantidad de unidades a implementar en cada caso para solucionar el total del aumento propuesto, y el costo asociado. Los resultados se presentan en la tabla siguiente:   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | Alternativa | Recarga  anual (hm3) | Cantidad requerida para recargar el 10% | Costo unitario (Millones de $) | Costo total  (Millones de $) | | Zanjas | 0,22 | 10,00 | 2,94 | 29,40 | | Pozos en Zonas No Saturadas | 0,05 | 44,00 | 1,42 | 62,48 | | Pozos en Zonas Saturadas | 0,22 | 9,00 | 53,60 | 482,40 |   En segundo lugar, se evaluó una alternativa hipotética para abordar la recarga como resultado de una combinación entre los métodos propuestos, donde cada uno participará en un porcentaje dentro de la recarga total. Para efectos prácticos, se supuso la siguiente participación:   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | Alternativa | Partici  pación | Recarga (hm3/año) | Cantidad requerida | Costo unitario (Millones de $) | Costo total (Millones de $) | | Zanjas | 40% | 1,09 | 5 | 2,94 | 14,70 | | Pozos en Zonas No Saturadas | 30% | 0,63 | 14 | 1,42 | 19,88 | | Pozos en Zonas Saturadas | 30% | 0,67 | 3 | 53,60 | 160,80 | | Total | 100% | 2,39 | 22 |  | 195,38 |   Por lo tanto, un valor de referencia del costo de implementación de esta medida es de 195,4 millones de $.  El número de beneficiarios asociados se determinó considerando como supuesto un consumo promedio de 10.000 m3/ha/año por un cultivo estándar. De esta forma, una recarga de 2,39 hm3/año podría abastecer 239 ha de riego. Si una explotación promedio tiene 5,0 ha, el número de beneficiarios sería de 48 familias.  La forma de implementación de la iniciativa puede corresponder a dos alternativas:   1. Proyectos de la Ley de Fomento a la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje, administrada por la CNR, y presentada por organizaciones de usuarios de agua (comunidades de aguas superficiales o subterráneas) 2. Financiamiento mediante Ministerio de Obras Públicas, dado que se trata de obras colectivas de almacenamiento de aguas subterráneas. | | | | | | | |
| **Presupuesto** | | | | | | | |
| El presupuesto total de esta iniciativa es de 195,38 millones de $, sin IVA. | | | | | | | |
| INDICADOR ECONÓMICO | TIR, 6% | | SUPUESTOS | | Se tomó como referencia el proyecto CNR citado en los antecedentes (TIR 22,96%, pero solo viable en 1 de 10 proyectos), y se consideró una TIR favorable pero conservadora. | |