COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO
SECRETARÍA EJECUTIVA
DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS

"DIAGNÓSTICO BASE DE LOS EMBALSES EL BATO Y CORRALES, IV REGIÓN"

AGOSTO 2004

RESUMEN EJECUTIVO

CENTRO DE DOCUMENTACION
COMISION NACIONAL DE RIEGO

CONSORCIO
CUENCA Ingenieros Consultores Ltda.
MAREN Consultores Ltda.

Maria Luisa Santander 0231, Providencia, Santiago
Fono 341 48 00 Fax 269 27 78 E-mail: ing.consultores@cuenca.cl

ÍNDICE RESUMEN EJECUTIVO

		Pág.
1.	INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	1
2.	ANTECEDENTES SOBRE EL ÁREA DEL ESTUDIO	2
3.	INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE RIEGO	3
3.1	Cuenca del Río Choapa	3
3.2	Cuenca del Río Illapel	6
4.	ANTECEDENTES SOBRE EL EMBALSE EL BATO	6
5.	ANTECEDENTES SOBRE EL EMBALSE CORRALES	11
6.	ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO RÍO CHOAPA	13
		13
6.1	Modelo de Simulación Sistema Río Illapel – Embalse El Bato	13
6.2	Modelo Simulación Sistema Río Choapa – Embalse Corrales	14
6.3	Procesos de Simulación	15
7.	MEDICIÓN DE LOS EFECTOS E IMPACTOS GENERADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LOS EMBALSES	16
8.	ANÁLISIS DEL FINANCIAMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS	19
9.	CONCLUSIONES	22

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

La Comisión Nacional de Riego está interesada en contar con los elementos que le permitan efectuar en el futuro evaluaciones y seguimientos de los efectos e impactos que tienen algunas inversiones en riego que se están concretando actualmente en la provincia de Choapa, IV Región, específicamente la construcción de las represas El Bato y represa Corrales. Para estos efectos es necesario establecer la situación existente antes de la puesta en marcha de las obras civiles y acciones de desarrollo agrícola programadas (línea de base), para posteriormente, confrontar contra ella, las mediciones que se lleven a cabo al momento de realizar evaluación de seguimiento, evaluación terminal, o evaluación ex post.

La línea de base recoge y complementa la información consignada en los diagnósticos y en los estudios ex ante de los proyectos. Para establecer la línea de base es fundamental proyectarse a la situación futura, y desde esa perspectiva definir las áreas estratégicas de medición (desarrollo económico, desarrollo social, protección ambiental, etc.), identificar, definir y describir indicadores para medir cambios en cada área estratégica, y establecer la información requerida para la aplicación y expresión de cada uno de los indicadores identificados.

Para establecer la línea de base, se deben cumplir, al menos, las siguientes etapas:

- Ordenar los objetivos generales y específicos contemplados en los estudios de factibilidad, de acuerdo a áreas estratégicas de desarrollo nacional, e importancia que tienen para los beneficiarios del proyecto.
- Identificar en los estudios de factibilidad las actividades más relevantes.
- Proyectarse a la situación futura, y desde esa perspectiva definir las áreas estratégicas de medición, seleccionar indicadores para medir cambios en cada área estratégica.
- Analizar las fuentes de información desde donde se pueden obtener los datos requeridos.
- Confeccionar malla de indicadores con la información necesaria para su aplicación y expresión.

Para garantizar que la línea de base responda a los lineamientos y objetivos que se propusieron y aceptaron al momento de ser aprobada la ejecución del proyecto, y que en futuras evaluaciones se conozcan los verdaderos resultados e impactos de las inversiones efectuadas, para seleccionar los indicadores se deben emplear algunas reglas empíricas, de tal manera que ellos sean:

- Válidos: midan realmente lo que se supone que deben de medir
- Fiables: las conclusiones basadas en ellos sean las mismas, aunque las mediciones sean realizadas por personas distintas, en diferentes momentos, y en circunstancias diversas. Deben estar fundamentados en información validada y confiable.
- Pertinentes: guarden correspondencia con los objetivos de los estudios de factibilidad.
- Sensibles: reflejen los cambios experimentados en la situación observada

- Específicos: se basen en datos disponibles
- Eficaces en cuanto a sus costos: los resultados compensen el tiempo y el dinero que cuesta obtenerlos
- Oportunos: posibles de ser recogidos en un tiempo razonable.

Se debe efectuar un importante esfuerzo para eliminar, o disminuir al máximo, la cantidad de información primaria requerida, y para recopilar sólo aquellos datos que resulten esenciales para determinar la línea de base y posteriores mediciones de impacto, desechando toda aquella información, que a pesar de ser de interés, no aporte mayormente a la consecución de este objetivo.

2. ANTECEDENTES SOBRE EL ÁREA DEL ESTUDIO

Los proyectos de riego El Bato y Corrales se encuentran ubicados en la Región de Coquimbo (IV Región), que geográficamente se localiza entre los paralelos 29° 20' y 32° 15' latitud sur. Cuenta con una superficie de 40.579,9 kilómetros cuadrados, y está conformada por tres provincias y 15 comunas (ver Figura 2-1).

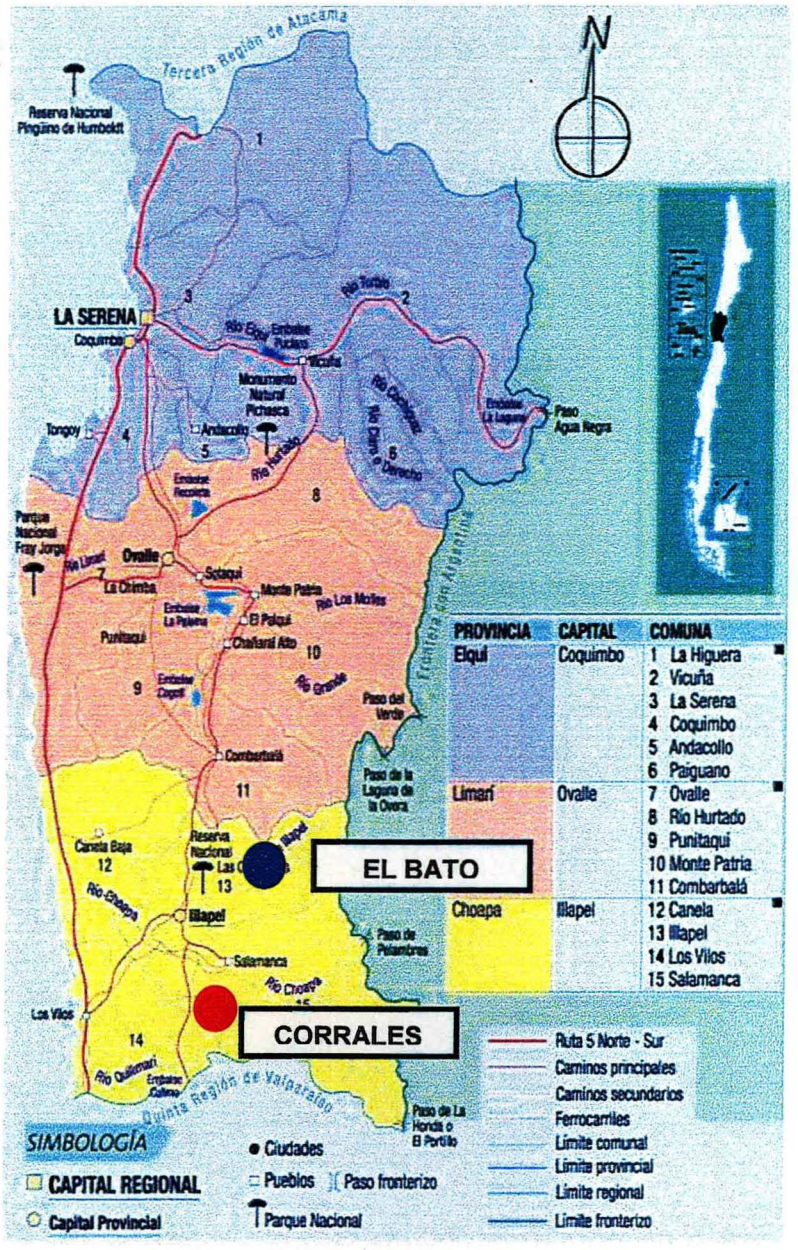
La capital regional, y también de la provincia de Elqui, es la ciudad de La Serena, en tanto las capitales de las provincias de Limarí y Choapa, son las ciudades de Ovalle e Illapel, respectivamente.

Los ríos son de aguas provenientes del deshielo de las nieves y de las lluvias que aumentan de norte a sur. Los cauces de mayor significación son el río Elqui, Limarí y Choapa. Todos los cursos de agua de la región se caracterizan por presentar caudales interanuales irregulares, lo que se debe a la existencia de períodos con muy bajos niveles de precipitaciones de aguas lluvias.

A pesar de que la Región de Coquimbo cuenta con recursos hídricos escasos, y que se presentan períodos de sequía que afectan fuertemente la actividad agrícola, las tierras, el clima, y un aprovechamiento eficiente de la disponibilidad de agua existente, han permitido desarrollar una actividad agrícola importante, basada en la horticultura y fruticultura, a través de las cuales se hace un aporte significativo al Producto Interno Geográfico Regional.

Los embalses El Bato y Corrales, tema del presente estudio, se encuentran localizados en la Región de Coquimbo, provincia de Choapa. El primero, se construye en la comuna de Illapel, sobre el cauce del río de igual nombre, y el segundo, en la comuna de Salamanca, en el estero Camisas. Ambas comunas se encuentran separadas entre sí por un cordón montañoso, sobre el cual corre una línea imaginaria que sirve de límite comunal.

FIGURA 2-1
MAPA IV REGIÓN – DIVISIÓN COMUNAL



3. INFRAESTRUCTURA ACTUAL DE RIEGO

3.1 Cuenca del Río Choapa

El Sistema de Regadío Valle Choapa está compuesto por el embalse Corrales con una capacidad de 50 millones m^3, el cual ya se encuentra ya construido desde marzo del año 2000, la bocatoma Coirón en el río Choapa, el canal Alimentador, el canal Matriz, el canal Panguecillo y dos entregas al río Choapa. Estas entregas se encuentran al final del canal Matriz con una capacidad de 4,1 m^3/s, y al final del canal

Panguecillo con una capacidad de 0,9 m^3/s. En la Figura 3.1-1 se presenta un esquema del sistema de riego del embalse Corrales y el avance de las obras a la fecha de este estudio (marzo de 2004) y en la Figura 3.1-2 un plano cartográfico con la ubicación de las obras principales.

El embalse Corrales, ubicado a 30 Km al sudeste de la ciudad de Salamanca, costó más de US$ 39.200.000. Actualmente, se está llenando con las aguas del estero Camisas e inundará 270 há de ese sector.

FIGURA 3.1-1
ESQUEMA SISTEMA DE RIEGO CHOAPA

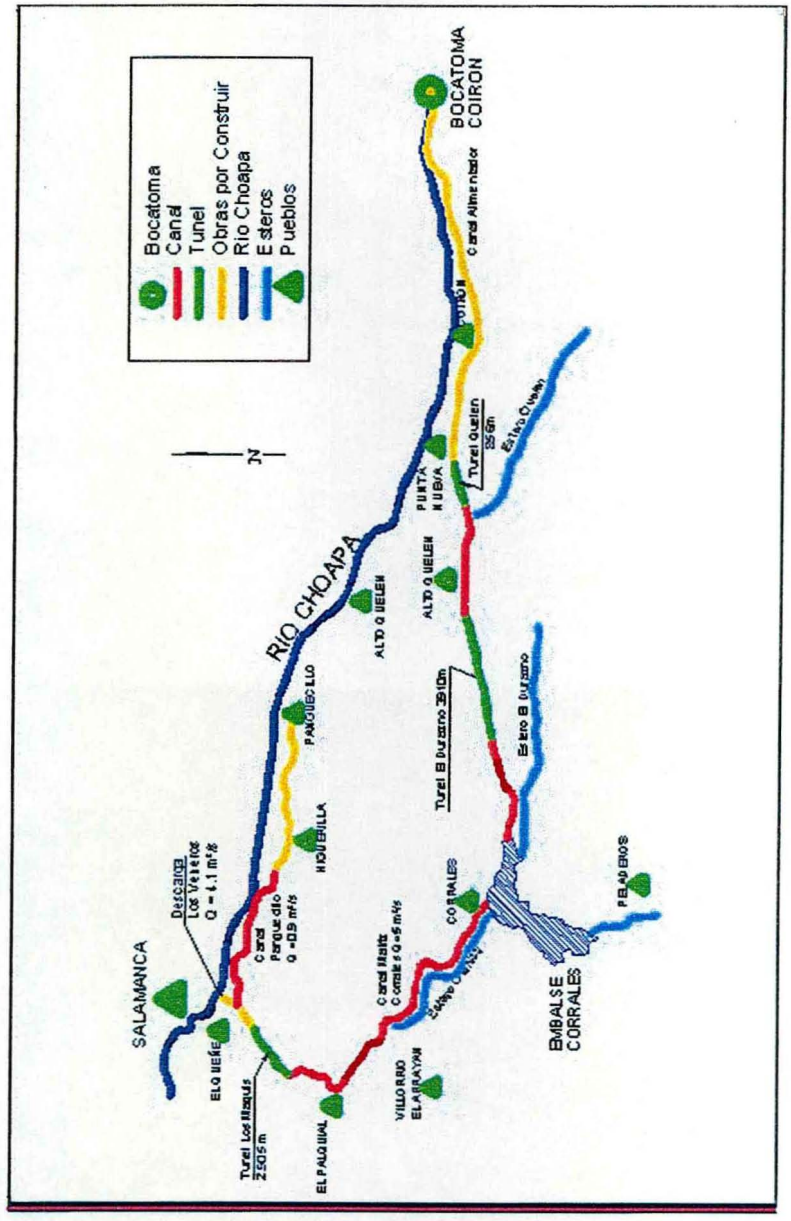
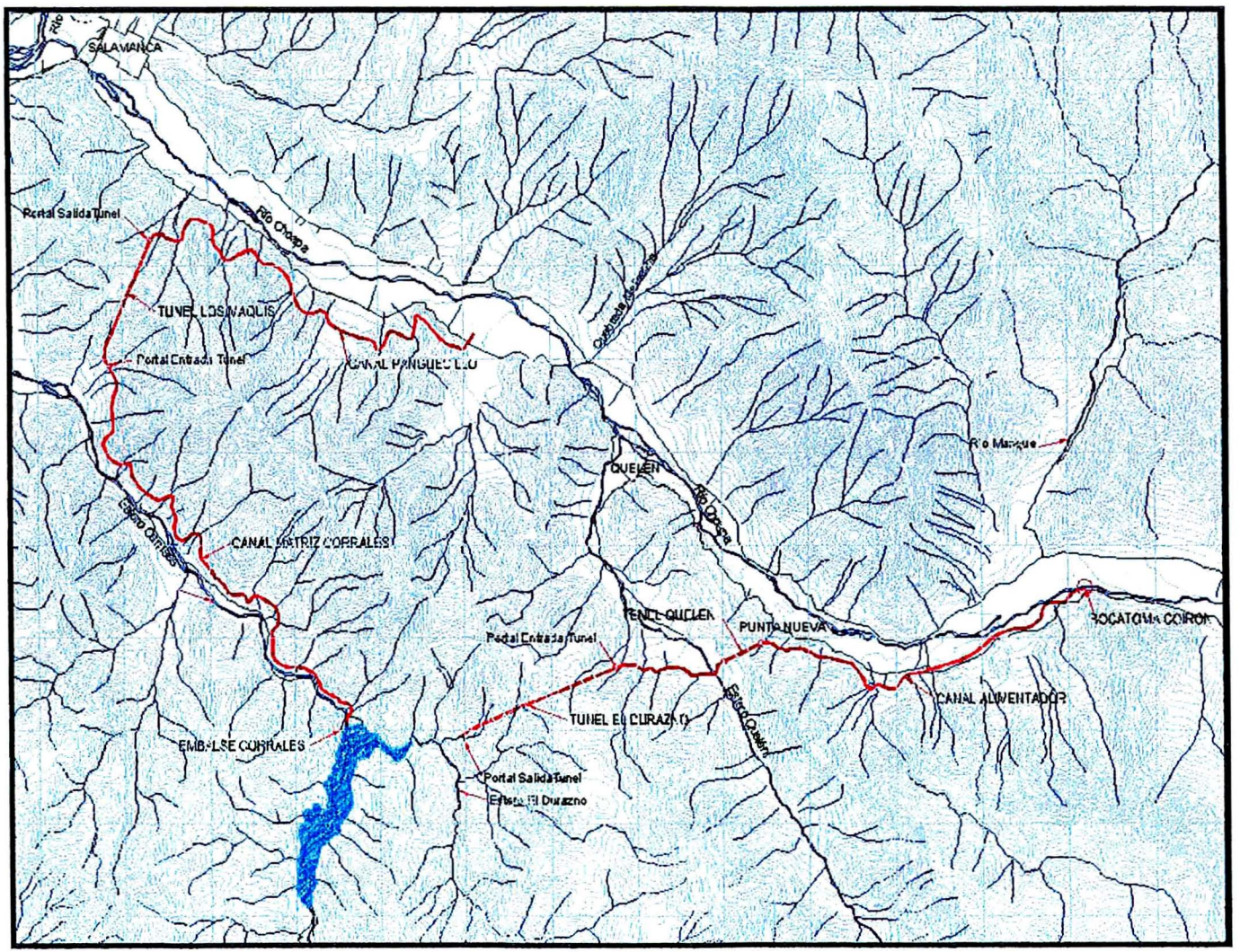


FIGURA 3.1-2
OBRAS PRINCIPALES DEL SISTEMA DEL EMBALSE CORRALES



El embalse Corrales tiene la particularidad de haber sido construido en un valle lateral en el sector denominado Camisas para no inundar las tierras fértiles del Valle del Choapa. Cuando las obras anexas estén terminadas, el embalse se alimentará a través de un canal de 3,5 m^3/s de capacidad, con recursos del Río Choapa mediante una bocatoma ubicada a 5 km aguas arriba de la localidad de Coirón; tendrá un largo de 15,25 km con dos túneles de 4.766 m en total. El canal matriz, por su parte, tendrá una capacidad de 5 m^3/s con 27,7 km de canal recubierto, un túnel de 2.905 m y terminará devolviendo las aguas al mismo río Choapa, en la localidad e Panguecillo, unos 10 km aguas arriba de la ciudad de Salamanca.

Tal como se señala en la figura anterior, actualmente se encuentra construido el embalse, el túnel Quelén (856 m de longitud), el túnel El Durazno (3.910 m de longitud) y el túnel Los Maquis (2.905 m de longitud), un pequeño tramo del canal alimentador, el canal matriz Corrales desde el embalse hasta el marco partidor a la salida del túnel Los Maquis y una parte del canal Panguecillo.

En el río Choapa se encuentran 51 canales que tienen bocatomas directas en este río, 20 de ellos tienen capacidad igual o mayor a 300 l/s, 9 son mayores o iguales a 500 l/s y sólo 3 superan los 1.000 l/s.

3.2 Cuenca del Río Illapel

El río Illapel, principal afluente del río Choapa, se forma con la confluencia del río Tres Quebradas y el Estero Cenicero, frente al Cerro Burras de 3.670 m.s.n.m., y luego de un recorrido de 55 kilómetros, desemboca en el río Choapa en el sector denominado Pintacura. En su largo recorrido recibe el aporte de pequeños afluentes, siendo los principales los esteros Las Burras, Aucó, Lucumán, Cárcamo y el río Carén.

El caudal del río Illapel es controlado en la estación fluviométrica de Huintil, que está ubicada a 24 kilómetros aguas arriba de la ciudad de Illapel. Según las estadísticas de esta estación, el gasto promedio anual del río es de 2,3 m^3/s. Este río sufre fuertes estiajes, normalmente desde fines de noviembre en adelante, debido a que su cuenca no cuenta con gran aporte de nieve durante el invierno. Esta situación ha incentivado la organización de los regantes, para lo cual se ha dividido el cauce en tres secciones.

El río está dividido en tres secciones, correspondiéndole a la 1° Sección un 40 % del caudal, a la 2° Sección un 40% del caudal y a la 3° Sección un 20% del caudal. Esto se materializa en períodos de sequía con turnos de 10 días de los cuales 4 días le corresponden a la 1° sección, 4 días a la 2° sección y 2 días a la 3° sección.

4. ANTECEDENTES SOBRE EL EMBALSE EL BATO

Para el emplazamiento del embalse se estudiaron ocho angosturas, entre las cuales se optó por la denominada El Bato que permite el emplazamiento de una represa tipo CFRD[1]. La altura máxima del muro es de 80,3 m, con un coronamiento de 10 m de ancho y un muro parapeto de 3 m de altura, que sobresale 1,2 m sobre el nivel del coronamiento. El vertedero evacuador de crecidas se proyectó en la ribera derecha, con

[1] Relleno de grava compactado y pantalla de hormigón.

una longitud de 50 metros. En la ribera izquierda se proyectaron las obras de desvío, vaciado y entrega a riego.

En el estudio de factibilidad técnica y económica de la represa en la angostura El Bato se consideraron seis diferentes escenarios de sistemas de riego. Los resultados de dicho estudio permitieron concluir y recomendar la implementación del sistema de riego representado en el "escenario seis", mediante el cual se permite regar, con un 85% de seguridad, el 92% de la superficie factible de ser regada, vale decir, 5.551 ha.

De acuerdo al mismo estudio de factibilidad, el proyecto El Bato afectará a un total de 487 propiedades, todas las cuales se encuentran incluidos en la envolvente del área estudiada. De estas 487 propiedades agrícolas, el 36.1% corresponde a predios cuya superficie bajo canal es de entre una y cinco hectáreas. El estrato de tamaño de entre cinco y diez hectáreas bajo canal tiene una representación del 31,6%, en tanto que los predios cuyo tamaño oscila entre las 10 y 20 hectáreas bajo canal representan el 15,2% del universo. Los estratos de tamaño extremos, menores a una hectárea y mayores a veinte hectáreas bajo canal, representan el 14,0% y el 3,1% del total, respectivamente.

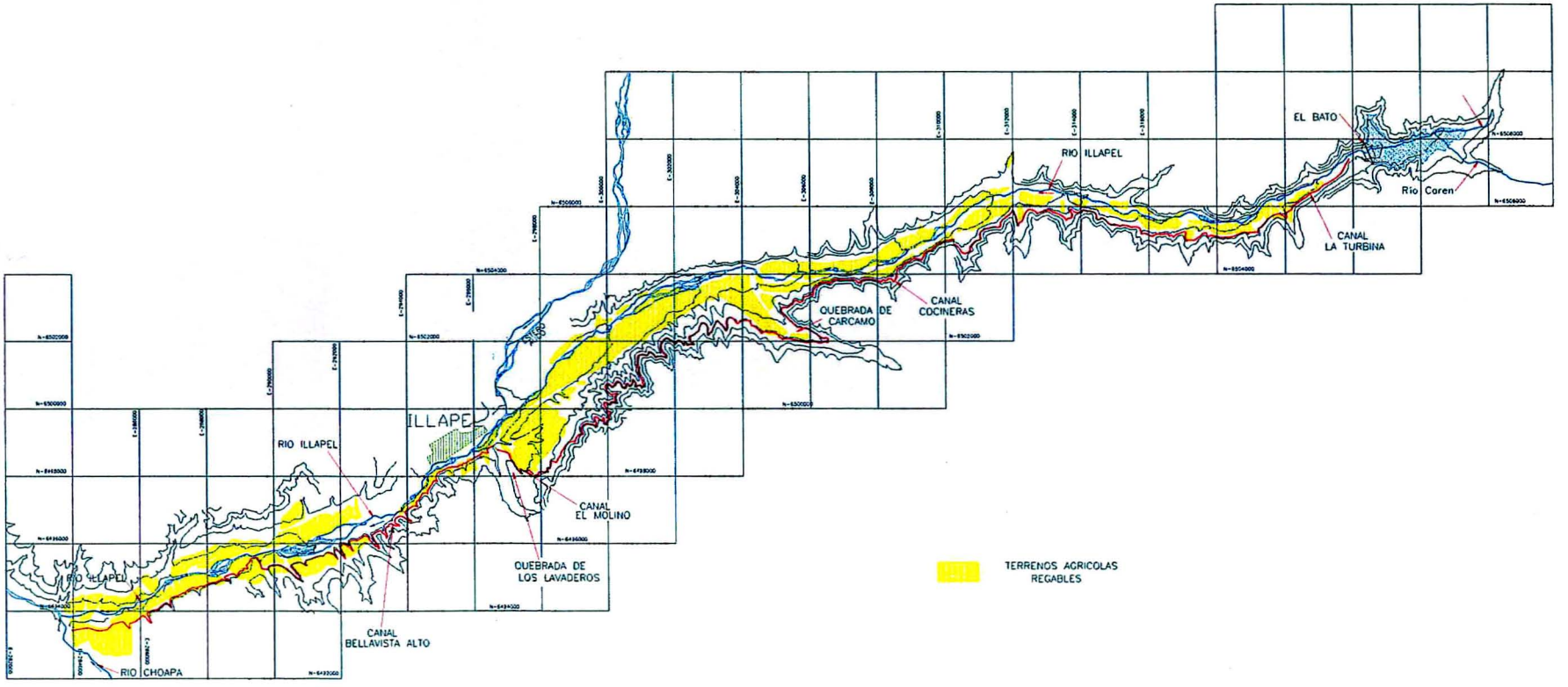
Una vez concluido el estudio de factibilidad técnica y económica del embalse El Bato, el Ministerio de Obras Públicas, por intermedio de la Coordinación General de Concesiones, convocó a una licitación pública para la construcción del muro de la represa, administración de las aguas embalsadas y la mantención del embalse y de las áreas aledañas.

Esta es la primera concesión que se otorga en Chile para una obra hidráulica de este tipo. Mediante la multiplicación del mecanismo de concesiones se busca incorporar recursos económicos privados para el financiamiento de obras de carácter público, elemento catalizador del proceso de desarrollo de la nación.

La licitación fue adjudicada a la empresa multinacional brasileña Mendes Júnior y Asociados S.A. Para la ejecución del proyecto se formó la empresa Concesionaria Embalse Illapel S.A, la que prestará servicios de almacenaje de agua a todas aquellas personas que demanden dicha prestación y que a su vez tengan derechos permanentes sobre el recurso. Para estos efectos se firmará un contrato en el que se establecerá la forma cómo se otorgará el servicio (volumen, plazos y condiciones de entrega), además del valor anual de la prestación.

Por su parte, el dueño de las aguas tiene la opción de no contratar el servicio de almacenaje, y requerir que el agua le sea entregada en las mismas condiciones y con las mismas características en las que las recibiría en la eventualidad que no existiera la represa. Los propietarios de agua también tienen la posibilidad de vender a la concesionaria el recurso que no necesiten, o comercializarlo directamente con terceras personas.

FIGURA 4-1
ÁREAS DE RIEGO EMBALSE EL BATO



La empresa concesionaria deberá administrar las aguas almacenadas de acuerdo a un calendario de entregas que para esos efectos entregue el dueño de los derechos de aguas embalsadas, y ratifique por medio de un contrato de servicio que firman las partes. Será la Junta de Vigilancia del río Illapel quien, en conjunto con la Dirección General de Aguas, determinarán la proporción o parte alícuota de las aguas que escurren por el río que le corresponde a cada poseedor de derecho de aprovechamiento. Esta agua se entregará a pie de embalse, siendo de responsabilidad de las Asociaciones o Comunidades de Agua el hacer llegar el recurso a cada regante.

En los procesos de llamado a licitación, negociación y adjudicación, el Ministerio de Obras Públicas realizó ajustes a los planteamientos establecidos en el estudio de factibilidad técnica y económica. Es así como se hicieron cambios relacionados con el tamaño del muro de la represa, volumen embalsado, sistema de distribución de las aguas, sectores de riego beneficiados y superficie regada.

La Sociedad Concesionaria Embalse Illapel S.A, es la responsable de construir un embalse que permita almacenar 25,5 millones de metros cúbicos, y entregar aguas embalsadas y no embalsadas, "al pie de embalse", a las personas naturales y jurídicas con derechos inscritos. Para estos efectos la empresa concesionaria se compromete a lo siguiente:

- Ejecutar la ingeniería final de un proyecto de 25,5 millones de metros cúbicos, cuya inversión asciende aproximadamente a 37 millones de dólares norteamericanos, e implica construir una presa de 55 mt de altura, mediante la cual se formará un espejo de agua de 117 ha.

- Ejecutar la ingeniería final de un sistema de conducción y distribución de las aguas embalsadas.
- Entregar una seguridad de riego del 80% a todos los regantes que contraten el servicio de almacenamiento con la Sociedad Concesionaria, lo que les permitirá optimizar el uso de las 3.640 acciones de derecho permanente existentes, mediante el mejoramiento en la seguridad de riego a 3.142 ha localizadas al interior del valle de Illapel, y que se encuentran ubicadas bajo cota de canal y aguas abajo del muro de contención.
- Dejar abierta la posibilidad para elevar en el futuro el muro de contención hasta los 80 mt de altura, aproximadamente, de manera de embalsar alrededor de 60 millones de metros cúbicos, y regar las 5.551 ha que se contemplan en el estudio de factibilidad técnica y económica. Este requerimiento implica proyectar cambios en válvulas, túneles, y otros elementos de ingeniería.
- Intervenir cuatro canales matrices: Turbinas, Cocinera, Bellavista Alto y Cuzcuz.
- Construir compuertas y aforadores de caudal para todos los predios que se beneficien por los servicios del embalse, con un total de 650 sistemas de medición y control.
- Administrar, por 25 años, el embalse construido, las aguas almacenadas y contratadas por los usuarios, y el sistema de conducción matriz mejorado por la concesionaria.

[5] La capacidad del embalse proyectada para riego agrícola es de 39 millones de metros cúbicos.

- Almacenar, para los agricultores que contraten los servicios de la Sociedad Concesionaria Embalse Illapel S.A, el agua que escurre por el río entre el 1º de mayo y 15 de septiembre de cada año, y sobre la cual ellos tienen derechos inscritos.
- Cobrar por el servicio un valor de hasta $ 25 por metro cúbico entregado a pie de embalse (moneda del mes de mayo de 1999). Este valor será reajustado anualmente, de acuerdo a la variación del Índice de Precios al Consumidor.
- Permitir a la organización de usuarios el acceso a un paquete accionario equivalente al 10% de la Sociedad Concesionaria Embalse Illapel S.A.
- Mantener un servicio de información agrícola gratuito, con información clara y continua.
- Mantener un servicio de información al público, sobre pérdida de infiltración y evaporación en el embalse, equivalencia entre derechos de agua y volúmenes de agua en los lugares de aforo y en la salida del embalse, indicadores agroclimáticos, pronósticos climáticos e hídricos, disponibilidad y uso de agua por parte de cada agricultor, entre otros.
- Tomar todas las medidas necesarias tendientes a evitar, o minimizar los eventuales daños medioambientales que pudieran ocasionarse en la etapa de construcción y operación del embalse.

Por su parte el Estado de Chile, por intermedio del Ministerio de Obras Públicas, se compromete, ante la empresa Concesionaria Embalse Illapel S.A. a lo siguiente:

- Entregar a la Concesionaria dos tipos de subsidios: uno "a todo evento", y otro ligado a los volúmenes de operación del embalse. El subsidio a todo evento consiste en financiar el 50% del valor de las obras (embalse y canales), lo que se pagará 60 días después de concluidas las obras. El segundo, consiste en un pago anual equivalente a UF 29,5 por cada acción de agua que contraten los agricultores con la empresa por dos o más años, hasta alcanzar un tope de UF 349.400.
- Traspasar a la empresa, por el período de 25 años, el uso y usufructo de 40 millones de metros cúbicos de aguas eventuales, de propiedad del Estado.
- Permitir a la empresa concesionaria establecer áreas de servicios recreacionales, turísticos y de ventas de productos varios (alimentos, souvenir, insumos agrícolas)
- Autorizar a la empresa concesionaria para establecer servicios de hotelería, turismo y de avisaje publicitario.

Los agricultores, por medio de las organizaciones de regantes, serán responsables del mejoramiento y mantención de la red de canales que no sea operada por la concesionaria. Los propietarios de aguas que no contraten el servicio del embalse, no tienen derecho a utilizar los canales operados por ésta, salvo aquellos agricultores que conducen actualmente sus aguas por los canales, o tramos de canales que intervendrá la empresa.

Es de interés recalcar que con la ejecución de la primera etapa de la construcción de la represa sólo se regarán terrenos ubicados al interior del valle de Illapel, por ende, se excluyen las áreas del sector 4 de riego del estudio de factibilidad técnica y económica, llanos altos ubicados sobre la rivera derecha del río Choapa.

Mediante una operación mejorada de los recursos hídricos del río, la Sociedad Concesionaria extenderá el área de riego establecida en las Bases de Licitación en, al menos 1.500 hectáreas (1.000 ha en el costado norte del río, y 500 ha en el costado sur del río).

El Embalse El Bato, en su primera etapa, regará 3.142 ha (sector 2 y 3), cifra que eventualmente, de disponer de agua, puede ser incrementada hasta 4.642 ha si se consideran las 1.500 hectáreas que potencialmente pueden ser puestas en riego.

5. ANTECEDENTES SOBRE EL EMBALSE CORRALES

El embalse Corrales se localiza en la comuna de Salamanca, provincia de Choapa, Región de Coquimbo (IV Región). Las obras civiles contemplan la construcción de un embalse de acumulación lateral, de régimen interanual sobre el estero Camisas, una bocatoma en el río Choapa, un canal alimentador hasta el sitio del embalse, y un canal matriz de conducción de las aguas embalsadas hasta los sectores de riego.

Se estudiaron cuatro diferentes capacidades de embalse, concluyéndose que la mejor alternativa es la construcción de un embalse de 50 millones de metros cúbicos, para lo cual se requiere construir un muro de contención de 75 metros de altura. Esta capacidad de embalse permite disponer de aproximadamente 10 millones de metros cúbicos como reserva para otras demandas de agua futura, especialmente eventuales déficit de agua potable para las ciudades de Illapel, Salamanca, y otras localidades pobladas vecinas[5].

Se estudiaron tres alternativas de represas: presa zonificada, presa tipo CFRD (Concrete Faced Rockfill Dam), y presa tipo RCC (Roller Compacted Concrete). El resultado del estudio permitió concluir que la mejor alternativa es una represa del tipo CFRD. Para abastecer de agua al embalse se contempla una bocatoma del tipo frontal en el río Choapa a la cota 870 metros sobre el nivel del mar, a unos cinco kilómetros aguas arriba del pueblo Coirón. El canal alimentador, con una capacidad para conducir hasta 3,5 metros cúbicos por segundo, correrá desde la bocatoma hasta su descarga en el estero El Durazno, afluente del estero Camisas, aguas arriba del lugar de emplazamiento del embalse.

Después de efectuar una evaluación económica para las seis alternativas, se concluyó que la más conveniente es la que en el estudio se identificó como alternativa VI, que implica una red de distribución de agua conformada por cuatro canales y que afecta las siguientes áreas de riego: 1.056 hectáreas en el sector Choapa interior, 4.670 hectáreas del sector de riego Choapa medio, 550 hectáreas del sector Chalinga, 504 hectáreas en el sector Illapel Medio, 968 hectáreas del sector Choapa Costa, 880 hectáreas del sector Canela, 1.990 ha del sector Canela, y 200 hectáreas del sector Estero Camisas.

Una vez concluidos los estudios de factibilidad técnica y económica, el Ministerio de Obras Públicas inició el proceso tendiente a gestionar la concreción de las obras civiles de riego proyectadas. En este período se presentaron algunas diferencias entre lo propuesto por la Dirección de Obras Hidráulicas y lo esperado por la organización de regantes del Choapa, todo lo cual dio origen a presentaciones de escritos ante los Tribunales de Justicia competentes.

Después de largas negociaciones y puestas en común, el día cinco de marzo del año 1998, la Junta de Vigilancia del Río Choapa suscribió ante Notario Público una Carta Compromiso de Reembolso y, el día cuatro de abril del año 2003, también ante Notario Público, un documento de Transacción, que fue firmado por la Junta de Vigilancia del río Choapa y sus Afluentes y por el Fisco de Chile, a través de la Dirección de Obras Hidráulicas.

En el primer documento se estipulan las características del embalse, la superficie que afectará, las acciones en que se dividirá la obra, los sistemas a través de los cuales se distribuirán las aguas, las restricciones acordadas, y los compromisos asumidos por las partes. En el segundo documento se establece una serie de acuerdos donde se destaca, entre otros, que el embalse Corrales no descargará aguas para ser conducidas al río Illapel.

En el año 2003 el Instituto Nacional de Hidráulica procedió a diseñar y procesar un "Modelo de Simulación Mensual, Sistema de Recursos Hídricos Choapa-Corrales". El modelo simula los balances de aguas en diferentes puntos de la cuenca y calcula las captaciones de los canales, considerando para ello una distribución en función de los derechos de aprovechamiento vigentes. Para estos efectos se distinguen cinco zonas de riego, todas ellas con tomas aguas arriba de la confluencia del río Illapel en el Choapa.

Existen diferencias significativas entre los planteamientos hechos en el estudio de factibilidad del embalse Corrales, los acuerdos asumidos por el Estado con la Junta de Vigilancia del río Choapa y sus afluentes, los sectores de riego que fueron considerados por el Instituto Nacional de Hidráulica en el modelo de simulación, y la visión que tienen profesionales que viven en la zona sobre lo que ocurrirá en el futuro.

En el estudio de factibilidad se planteo afectar en forma directa un total de 10.728 hectáreas, dentro de las cuales se incluyen 2.870 hectáreas del sector Canela (880 ha de mejoramiento de riego y 1.990 ha de nuevo riego), 504 hectáreas del sector Illapel Medio, 968 hectáreas del sector Choapa Costa, y 550 hectáreas del sector Chalinga.

Con relación a ello cabe señalar que el riego del sector Canela se sustentaba en la utilización del canal Chopa – Illapel, actualmente construido y operativo sólo en un pequeño tramo inicial, por lo que esta iniciativa no puede ser materializada con la construcción del embalse Corrales. Regar el sector medio del río Illapel fue concebida antes de que se efectuaran los estudios y la licitación para la construcción del embalse El Bato, a lo que se suma el hecho de que el Illapel no tiene la obligación legal de tributar al Choapa. El sector Choapa Costa, si bien dispone de acciones permanentes sobre el cauce del río, siempre ha regado con las recuperaciones del río y con los derrames que se producen aguas arriba, lo que no debiera cambiar en el futuro. En el sector Chalinga existe una Junta de Vigilancia independiente, y el sector no está obligado a tributar al Choapa.

En la práctica se espera que los derechos sobre el embalse Corrales sean suscritos por los agricultores que se encuentran entre el canal Batuco, por el sur-este, hasta el canal Pintacura Bajo, por el noroeste, encontrándose este último aproximadamente seis kilómetros aguas arriba de la confluencia del río Illapel con el Choapa. Los regantes del sector costa no suscribirían derechos sobre el embalse en

caso de seguir disponiendo de las recuperaciones del río y derrames de riego. Si lo hacen, en la eventualidad de bajar en forma importante el nivel freático, deberán solventar el alto costo que implica la pérdida de recurso por infiltración y, la construcción de un canal de 30 a 40 kilómetros de extensión.

6. ANÁLISIS DE LA OPERACIÓN DE LOS SISTEMAS DE RIEGO RÍO CHOAPA

6.1 Modelo de Simulación Sistema Río Illapel – Embalse El Bato

Mediante este modelo de simulación del sistema río Illapel (embalse El Bato) se representan los balances mensuales existentes entre la oferta y la demanda de agua, determinando ello la seguridad de riego, y las demandas de agua suplidas de un escenario que representa una situación actual o futura.

El modelo desarrollado para el embalse El Bato consiste en representar la operación mensual del embalse con volúmenes y entregas independientes, cada una de las cuales corresponde a un determinado contrato del Concesionario de la obra. A su vez, cada tipo de contrato tiene asociado una Regla de Operación específica.

Los principales parámetros que se analizan, y que definen dicho escenario, son los siguientes:

- Superficie bajo riego y su correspondiente curva de demandas de agua de riego.
- Porcentaje de superficie (acciones) que suscriben contratos con el Concesionario.
- Reglas de operación del embalse El Bato.
- Tipo de contrato (con derechos permanentes o eventuales, seguridad de riego requerida, período del contrato, etc.)

Los resultados que se obtendrán de los procesos de simulación son los siguientes:

- Seguridad de riego.
- Porcentaje de demanda suplida mensual
- Volumen promedio disponible por acción anual, lo que también se denomina, equivalencia del valor de cada acción, expresado en m^3/acción/año.

Luego, para cada tipo de derecho de agua, se separan los caudales según la existencia de contrato, y el tipo de contrato vigente. Los caudales correspondientes a cada tipo de derecho se almacenan contabilizando los respectivos volúmenes en forma separada, es decir, se lleva una "cuenta corriente" por cada tipo de derecho.

Posteriormente, el modelo aplica, a cada tipo de contrato, las reglas generales de operación del embalse, que se refieren a aspectos tales como el cálculo del balance hídrico y volumen máximo, entre otros. Finalmente, se aplican reglas de operación específicas de cada contrato, con las cuales se determina las correspondientes entregas de agua desde el embalse.

Las principales características de la modalidad de operación del embalse El Bato (concesionado), que se considerarán para el modelo de simulación son las siguientes:

- El servicio que presta el embalse es de tipo voluntario. Los usuarios que deseen utilizar estos servicios deben hacerlo a través de un contrato, según el tipo de derecho que posea.
- El Concesionario debe entregar los caudales a los usuarios que no contraten servicios, según las acciones correspondientes.
- Las reglas de operación del embalse deben permitir una multiplicidad de contratos, entre el Concesionario y usuarios, tales como: Venta de volúmenes de agua provenientes de los derechos constituidos a favor del Fisco y/o derechos adquiridos por el Concesionario, mediante contratos de largo plazo, de temporada u otra modalidad; almacenamiento de las aguas de los titulares de derechos de aprovechamiento que hayan suscrito el contrato correspondiente.
- Cada tipo de contrato debe tener asociado una Regla de Operación, que consiste en la definición del volumen a entregar anualmente por el embalse, en función de los datos de disponibilidad de agua al inicio de la temporada (1° de septiembre) y de un conjunto de parámetros a definir mediante procesos de simulación del sistema.

6.2 Modelo Simulación Sistema Río Choapa – Embalse Corrales

El principal objetivo del Modelo de Simulación de la operación del sistema de recursos hidráulicos Embalse Corrales, a escala mensual, es el análisis y evaluación de alternativas de operación de este sistema y a su planificación de largo plazo.

El uso del modelo es a través de una interfase amistosa, que permite una operación simple para el usuario. La principal característica del desarrollo de este modelo fue la participación de los actores más relevantes de la cuenca y de los usuarios del agua, representadas por la DOH y DGA de la provincia de Choapa, y la Junta de Vigilancia del río Choapa, en la formulación y definición de los requerimientos del modelo de simulación y es actualmente operado por los propios usuarios. De esta forma, se obtuvo una herramienta de trabajo y análisis de acuerdo a los requerimientos específicos de los usuarios, para el sistema de recursos hídricos del río Choapa.

El modelo de simulación representa los balances entre oferta y demandas de agua en cada una de las zonas de riego definidas en los estudios de factibilidad, de modo de determinar la seguridad de riego y demandas suplidas correspondientes a cada zona. En particular, se representa la situación de los sectores sobre y bajo cota del embalse Corrales.

Los principales parámetros del modelo son los siguientes:

- Acciones de cada zona de riego, y su correspondiente curva de demandas de agua de riego.
- Reglas de operación del embalse Corrales.

- Características físicas de la infraestructura: capacidad máxima del embalse, capacidad y eficiencia de conducción del canal alimentador y canal matriz de entrega, etc.
- Limitantes y condiciones de operación, tales como las recuperaciones del río Choapa, extracciones y devoluciones de caudal de la minera Los Pelambres, derrames, entre otros.

Los resultados que se obtendrán de los procesos de simulación son los siguientes:

- Seguridad de riego de cada zona
- Porcentaje de demanda suplida mensual de cada zona
- Volumen promedio disponible por acción anual, lo que corresponde a la equivalencia del valor de cada acción, expresado en m^3/acción/año

6.3 Procesos de Simulación

Se efectuaron los siguientes procesos:

Proceso Nº 1: Simulación sistema río Choapa - embalse Corrales. Situación sin embalse Corrales

En este proceso, se representa la situación de distribución de las aguas del río Choapa, según derechos, considerando que los sectores aguas arriba de cota de entrega del embalse Corrales tienen que tributar según derechos.

Proceso Nº 2: Simulación sistema río Choapa - embalse Corrales. Situación con embalse Corrales

En este proceso, se representa la situación de distribución de las aguas del río Choapa, según derechos, considerando que los sectores aguas arriba de cota de entrega del embalse Corrales no tienen que tributar según derechos, beneficiando de esta forma los sectores sobre cota de Corrales.

Proceso Nº 3: Simulación sistema embalse El Bato. Escenario sin embalse.

En este proceso, se representa la situación del río Illapel con la distribución del agua directa desde el río según derechos.

Proceso Nº 4: Simulación sistema embalse El Bato. Escenario con embalse El Bato

En este proceso, se representa la situación del río Illapel con embalse El Bato, operando con el sistema de concesiones según la regla de operación definida en el estudio operacional anterior.

Los resultados de caudales promedios simulados aguas abajo de la junta de los ríos Choapa e Illapel indican que la operación del embalse El Bato produce una

disminución en los caudales antes de la junta más sensible que los que produce la operación del embalse Corrales, con respecto al escenario actual. A su vez, el escenario con los dos embalses, produce una disminución del caudal promedio anual y `promedio en la temporada septiembre – marzo, del orden de los 0,5 m^3/s.

Se aprecia que el efecto que produce la operación de embalse Corrales en los caudales aguas abajo de la junta es mínima. Lo anterior se debe a que en el río Choapa se producen muchas recuperaciones y derrames aguas abajo del embalse Corrales.

En el caso del embalse El Bato, el agua que es regulada por el embalse se conduce por un canal matriz hasta su consumo, sin producir derrames al río y por el tanto los caudales que llegan a la junta son sólo producto de los vertidos del embalse y del caudal ecológico que expresamente se entregue al río. Lo anterior explica porque la operación del embalse El Bato produce una disminución en los caudales antes de la junta más sensible, con respecto al escenario actual.

Procesos Nº 5, 6, 7: **Simulación sistema embalse El Bato.** Escenario con embalse El Bato, considerando diferentes porcentajes de las acciones totales que efectúan contratos de servicios del embalse, con valores de 40%, 60% y 80%. (El proceso Nº 4 contempla contrato de 100%).

Mediante estos procesos, se analizó el impacto del porcentaje de contratos del embalse El Bato en los caudales promedio río Illapel antes de junta con río Choapa.

Los resultados indican que cuanto mayor sea el porcentaje de acciones contratado, son mayores los caudales que tiene el río Illapel antes de la junta con el río Choapa. Lo anterior se explica por el hecho que, para las acciones que no contraten servicios de regulación en el embalse, el Concesionario está obligado a dejar pasar el caudal correspondiente al río y, por lo tanto, tendrá una mayor capacidad o volumen de regulación en el embalse, con lo cual se disminuyen los caudales vertidos.

Por el contrario, si el porcentaje de acciones contratado es alto, habrá una mayor cantidad del tiempo en que el embalse esté con mayor volumen y por lo tanto serán mayores los vertidos.

7. MEDICIÓN DE LOS EFECTOS E IMPACTOS GENERADOS POR LA CONSTRUCCIÓN DE LOS EMBALSES

La Comisión Nacional de Riego está interesada en contar con los elementos que le permitan efectuar en el futuro evaluaciones y seguimientos, de los efectos e impactos que tienen algunas inversiones en riego que se están concretando actualmente en la provincia de Choapa, IV Región, específicamente la construcción de las represas El Bato y represa Corrales. Para estos efectos es necesario establecer la situación existente antes de la puesta en marcha de las obras civiles, y de la implementación de las acciones de desarrollo agrícola programadas (línea de base), para posteriormente, en el futuro, confrontar contra ella las mediciones que se lleven a cabo al momento de realizarse evaluaciones de seguimiento, evaluación terminal, o evaluación ex post.

Una línea de base recoge la información consignada en los diagnósticos y estudios ex-antes de los proyectos, considera los cambios efectuados con posterioridad a los estudios de factibilidad, y contempla los eventuales acuerdos asumidos entre las distintas partes interesadas en la obra de riego, sean ellos el Estado, las organizaciones de regantes, agricultores no organizados, o empresas encargadas de construír y administrar la obra.

Para establecer la línea de base es fundamental proyectarse a la situación futura, y desde esa perspectiva definir las áreas estratégicas de medición (desarrollo económico, desarrollo social, protección ambiental, etc), identificar, definir y describir indicadores a través de los cuales se medirán los cambios en cada área estratégica, y establecer la información que es requerida para la aplicación y expresión de cada uno de estos indicadores.

Con la finalidad de garantizar que la línea de base responda a los lineamientos y objetivos que se propusieron y aceptaron al momento de aprobarse la ejecución de la propuesta, y que en futuras evaluaciones se conozcan los verdaderos resultados e impactos de las inversiones concretadas, se seleccionaron indicadores válidos, fiables, pertinentes, sensibles, específicos, eficaces y oportunos. A su vez, se hiso un importante esfuerzo tendiente a disminuir al máximo la cantidad de información primaria requerida, y para recopilar sólo aquellos datos que resulten esenciales para determinar la línea de base y efectuar las posteriores mediciones que demande la autoridad, desechando toda aquella información, que a pesar de ser de interés, no aporta mayormente a la consecución de este objetivo.

Consecuente con lo antes señalado, el estudio incluye un análisis sobre las principales características que describen a la Región, Provincia y Comuna en la que se encuentran localizadas las obras de riego en análisis, cuadros con cifras que respaldan y permiten profundizar estos antecedentes, todo los cuales deberán tenerse en vista al momento de efectuar mediciones de seguimiento, o evaluación de resultados e impactos de los proyectos Embalse El Bato, y Embalse Corrales.

Más adelante del documento se señalan, comentan y ordenan los planteamientos consignados en los estudios de factibilidad técnica-económica de las dos represas, haciendo referencia a temas tales como características de las obras civiles, superficie agrícola afectada, número y tipo de agricultores beneficiarios, acciones de desarrollo agrícola programadas, metas esperadas en cuanto a cambios en la estructura de cultivo, variaciones en los niveles de producción de los diferentes rubros y cultivos involucrados.

También se exponen y comentan: las modificaciones aprobadas por la autoridad a los planteamientos hechos en los estudios de factibilidad, el sistema por el que se optó para materializar las obras civiles y administrar la represa y canales matrices, la forma de cómo participarán los agricultores en la administración del embalse y de las aguas, entre otras materias de interés.

Para medir los efectos e impactos generados por la construcción de un embalse se diferenciaron dos niveles de análisis: genérico, y singular de cada obra de riego. En el nivel genérico se analizaron en forma conjunta las áreas estratégicas de medición de los objetivos de desarrollo y de los objetivos específicos propuestos para ambos embalses, procedimiento que se justifica al consideran que las dos obras se

ubican en una misma área geográfica, son parte de una misma hoya hidrográfica (río Choapa), y eventualmente tienen áreas comunes de regadío. Al nivel singular de cada embalse se analizan los supuestos y requisitos establecidos en los estudios de factibilidad, los indicadores propuestos para medir los cambios respecto de las líneas de base, y la aplicación de dichos indicadores.

Para obras mayores de riego se identificaron tres áreas estratégicas de medición de objetivos de desarrollo, todas las cuales responden a los lineamientos establecidos por la propia Región de Coquimbo en su Estrategia de Desarrollo Regional. En el marco de las tres áreas estratégicas de medición, y de los objetivos de desarrollo establecidos, se definieron seis objetivos específicos en el ámbito económico, cuatro objetivos específicos en el ámbito social, y tres objetivos específicos en el ámbito del desarrollo sustentable.

Con el fin de medir los efectos e impactos generados por la construcción y operación de la represa El Bato fue necesario establecer la importancia relativa, o incidencia que esta obra tiene, y tendrá en la actividad agrícola que se desarrolla en la comuna de Illapel, los supuestos y requisitos que necesariamente deben cumplirse para lograr los objetivos específicos establecidos para el proyecto El Bato, y los indicadores que se emplearán para medir los resultados, efectos e impactos de dicha obra de riego.

Es así como, el estudio de la estrategia de desarrollo nacional y regional, el análisis de los planteamientos consignados en el estudio de factibilidad técnica-económica del embalse, en los que se sustentó la decisión de solventar la inversión requerida para su ejecución, y el examen de cambios posteriores acordados por la autoridad, permiten identificar indicadores y conformar la malla de medición de línea de base, y contra la cual se compararán los datos que se obtengan en futuras mediciones de seguimiento y evaluación, lo que permitirá al analista conocer los resultados e impactos del proyecto en cuestión.

Para medir los efectos e impactos del embalse Corrales se siguió el mismo procedimiento utilizado para el embalse El Bato, haciendo notar eso sí las diferencias existentes entre las dos obras de regulación en cuanto a requisitos, supuestos y resultados esperados.

De esta forma el estudio entrega sendas mallas que contienen la línea de base para el proyecto El Bato y para el proyecto Corrales, y contra las cuales se deberán confrontar las mediciones que se lleven a cabo al momento de realizar procesos de seguimiento, o evaluación. Estas mediciones permitirán conocer los efectos e impactos que han tenido los embalses en la economía local, en el desarrollo social de la comunidad residente, y en el medio ambiente regional, todo ello a la luz de los supuestos establecidos en los estudios de factibilidad.

Finalmente, en el documento también se incluye un capítulo conteniendo un modelo estándar para evaluar impactos de obras mayores de riego, el que tiene por finalidad entregar a los analistas un instrumento de trabajo de fácil comprensión y utilización, donde se señalan las áreas estratégicas de medición de objetivos de desarrollo con los indicadores más usuales para medir cambios en cada área estratégica, la justificación del indicador, las variables consideradas para cada indicador, el área y sector que involucra cada variable, las fuentes desde donde se extrae la información requerida, la periodicidad con que es posible obtener la información, el lugar o la

institución que dispone de los datos que se deben recoger, las bondades y problemas que presenta la información, la periodicidad recomendada para efectuar mediciones, un espacio para anotar el valor que tiene la variable al momento de establecerse la línea de base y, dos recuadros para ser llenados cuando se efectúe el seguimiento o la evaluación ex post.

8. ANÁLISIS DEL FINANCIAMIENTO DE CONSTRUCCIÓN DE LAS OBRAS

El tema de la concesión de obras públicas y de su explotación es un sistema ampliamente usado en el ámbito de las obras de vialidad. Pero en el campo de las obras de riego, el caso de la concesión del embalse El Bato, en la cuenca del río Illapel, constituye la primera experiencia a nivel nacional y mundial, razón por la cual es necesario tener una visión general del problema de construcción de obras de riego por el estado, situación que entre otras causas, ha motivado la utilización de este nuevo sistema de construcción de estas obras públicas.

Los cuerpos legales que están relacionados con el tema de la construcción de Obras Hidráulicas son las siguientes:

- El DFL Nº 1.123 de 1981. Establece normas sobre ejecución de obras de riego por el estado y su reglamento el DS MOP Nº 285. Este Decreto, junto a la Ley 18.450, destinada al fomento de la inversión privada en obras de riego menores, y sus modificaciones, han sido los cuerpos legales tradicionales bajo los cuales el fisco invierte en obras de riego.

- Código de Aguas (DFL Nº 1.122 de 1981). El marco jurídico en el que se basa la política hídrica del país es el Código de Aguas, dictado en 1981, con el que se privatizó la propiedad del agua y, por primera vez en la historia de Chile, la separó del dominio de la tierra para permitir su libre compra y venta.

- La Ley de Concesiones, cuyo Texto Refundido, Coordinado y Sistematizado fue fijado en el DS MOP Nº 900, de 1996. El articulado de referencia de su Reglamento se encuentra en el DS MOP Nº 956 de 1996. Esta ley, aplicada especialmente en obras viales, se ha comenzado a aplicar en obras de riego con la licitación del embalse El Bato para el regadío del valle de Illapel.

Se puede señalar que es el sistema concesionado el que permite la construcción de obras públicas fiscales, entendidas éstas como cualquier inmueble construido, reparado o conservado a cambio de la concesión temporal de su explotación o sobres bienes nacionales de uso público o fiscales destinados a desarrollar áreas de servicio. A continuación, se describe una síntesis de los aspectos más relevantes de su contenido.

Las licitaciones podrán ser nacionales o internacionales y a ellas podrán presentarse personas naturales o jurídicas, nacionales o extranjeras que cumplan los requisitos y exigencias que establezca el Reglamento.

La licitación se resolverá evaluando las ofertas técnicamente aceptables de acuerdo a uno o más de los factores establecidos en el artículo 7º, a saber:

a) Estructura tarifaria
b) Plazo de la concesión
c) Subsidio del Estado al oferente
d) Pagos ofrecidos por el oferente al Estado, en caso de entregarse bienes o derechos para ser usados en la concesión
e) Ingresos garantizados por el Estado
f) Grado de compromiso de riesgo asumido por el oferente durante la construcción o l explotación de la obra, tales como caso fortuito o fuerza mayor
g) Fórmula de reajuste de las tarifas y su sistema de revisión
h) Puntaje total o parcial obtenido en la calificación técnica, según se establezcan en las bases de licitación
i) Oferta de reducción de tarifas, reducción de plazos o de pagos extraordinarios cuando la rentabilidad exceda un porcentaje máximo preestablecido
j) Calificación de otros servicios
k) Consideraciones de carácter ambiental o ecológicas
l) Ingresos totales de la concesión, de acuerdo a lo señalado en las bases. Este factor de licitación deberá ser usado sólo en forma excepcional.

En el contrato de concesión quedará señalado los beneficios como compensación por los servicios ofrecidos, tales como concesiones para servicios turísticos, autoservicios, publicidad y otros.

La compensación única que recibirá el concesionario por prestar servicios serán el precio, tarifa o subsidio convenido.

El concesionario deberá constituir la garantía definitiva correspondiente a la fase de construcción y antes de la puesta en servicio de la obra deberá constituir la garantía de explotación.

La puesta en servicio de una obra concesionada será autorizada por el Ministerio de Obras Públicas, previa comprobación de su ajuste a los proyectos y demás especificaciones técnicas.

El Ministerio de Obras Públicas podrá modificar, por razones de interés público, las características de las obras y servicios contratados, compensando al concesionario con las indemnizaciones necesarias.

Las bases de licitación establecerán el monto máximo de la inversión, el plazo máximo de la dentro del cual el Ministerio de Obras Públicas podrá modificar las obras en concesión, la forma y plazo en que el concesionario podrá solicitar la revisión del sistema tarifario.

En el caso en que la obra resultare insuficiente para la prestación de servicio en los niveles ya definidos, durante la vigencia de la concesión, y se recomendara su ampliación o mejoramiento, se deberá realizar un convenio complementario.

El concesionario deberá cumplir con las funciones incorporadas en el contrato, como por ejemplo regímenes de construcción y explotación de la obra, cobro de tarifas, sistema de reajuste y las contraprestaciones con el Fisco.

En el caso de los derechos y obligaciones económicas del concesionario con terceros, estos podrán realizar cualquier operación lícita, sin necesidad de autorización del Ministerio de Obras Públicas con excepción de lo estipulado en el contrato y la Ley de Concesiones.

Desde el perfeccionamiento del contrato el concesionario podrá transferir la concesión o los derechos de concesión, previa autorización del Ministerio de Obras Públicas. Sólo podrá hacer lo anterior a una persona natural o jurídica, que cumpla con los requisitos para ser licitantes.

- Durante la Fase de Construcción

  a) Las obras se efectuarán a entero riesgo del concesionario. El Fisco no será responsable de las consecuencias derivada de contratos con terceros por parte del concesionario; además no deberá concurrir al pago de los perjuicios por fuerza mayor o caso fortuito.
  b) Cuando el retraso en el incumplimiento de los plazos fuese imputable al Fisco, el concesionario gozará de un aumento igual al período interrumpido, sin perjuicio de las compensaciones que procedan.
  c) Todo material que aparezca como consecuencia de la ejecución de las obras, no se incluirá en la concesión.
  d) La construcción de la obra no podrá interrumpir el tránsito en caminos existentes, en caso contrario se deberá habilitar un tránsito provisorio.

- Durante la Fase de Explotación

  a) El concesionario deberá conservar las obras, sus accesos, señalizaciones y servicios
  b) El concesionario deberá mantener la continuidad de la prestación del servicio en condiciones de normalidad, salvo en situaciones que obedezcan a razones de seguridad o urgente reparación.

El plazo de duración de la concesión se establece en el decreto de adjudicación, sin que exceda los 50 años.

Una vez terminado el plazo de concesión, ésta será nuevamente entregada en concesión por el Ministerio de Obras Públicas para su conservación sin que exista una discontinuidad entre ambas concesiones.

La concesión podrá suspenderse temporalmente en caso de guerra externa, conmoción interior o fuerza mayor que impida la prestación del servicio, en caso de producirse destrucción de las obras.

La concesión se extinguirá por cumplimiento del plazo, por mutuo acuerdo entre el Ministerio de Obras Públicas y el Concesionario, incumplimiento grave de las obligaciones del concesionario y lo que estipule las bases de licitación.

La Dirección respectiva del Ministerio de Obras Públicas será la responsable de la inspección y vigilancia el cumplimiento por parte del concesionario, y de sus obligaciones durante la fase de construcción y explotación.

En caso de incumplimiento, se podrán imponer las sanciones y multas que el reglamento y las bases de licitación establezcan, siempre que sea inferior a 500 UTM.

La Dirección correspondiente está facultada para imponer multas que las bases administrativas establezcan cuando estas fueran iguales o superiores a 500 UTM.

- **Proyecto Concesión Embalse Illapel**

El Embalse Illapel será un proyecto llevado a cabo bajo régimen de concesiones, que en términos legales seguirá la vía definida por la Ley de Concesiones y su Reglamento, vale decir en encuentro y trabajo conjunto de lo público y lo privado. Una de las principales características de este proyecto es que su operación tendrá carácter de "acceso voluntario o abierto" y definido como un sistema de entregas de agua para riego seguro, cuyos servicios serán prestados por la Concesionaria a cualquier usuario que pague las tarifas acordadas previamente. Los objetivos específicos perseguidos con su construcción: embalse, obras anexas y operación y mantenimiento de ellas, se orientan a levantar el estancamiento económico y social de la Provincia de Illapel, al incrementar la superficie cultivada del Valle y produciendo con ello un importante aumento de los puestos de trabajo (1,000 nuevos empleos permanentes y directos y no menos de 1,500 empleos indirectos).

La obra, de US$ 34.6 millones, pretende garantizar el riego de cerca de 3,000 hectáreas de suelo agrícola e incorporar hectáreas adicionales de secano, aumentando las superficies productivas disponibles hoy, a través de un inédito negocio que mezcla la inversión privada con aportes estatales más los apoyos entregados por los Servicios del Agro y el pago de los usuarios por almacenaje y gestión de las aguas.

9. CONCLUSIONES

La construcción y operación de obras de embalsamiento de agua para regadío concesionadas, en especial, el Embalse de Riego de Illapel, permite fortalecer el desarrollo productivo del valle, ya que al mejorar la seguridad de riego de los cultivos e incorporar el pago de una tarifa por ello, desencadena la necesidad de tecnificar los cultivos para reducir los consumos de agua y mejorar los sistemas de conducción y distribución minimizando las pérdidas de agua.

Esta optimización del uso de agua, conlleva al desarrollo de una fuente de ingresos adicionales para el agricultor constituida por la venta de sus volúmenes de agua sobrantes a la Concesionaria u otros usuarios. Esto a su vez, les permite mejorar sus cultivos y/o cambiar sus patrones de cultivo, aumentando su productividad y área cultivada. Además, será posible que usuarios que no tenían acceso a la utilización de aguas superficiales hoy pueda hacer uso de ellas comprándolas e incrementado el área cultivada total del valle y por lo tanto, lograr un mayor desarrollo del valle en general.

Esta asociación Pública Privada en que se comparten los riesgos de construcción, financieros y apoyos productivos, se suman a los esfuerzos comunes que desarrollan unos aportando la experiencia y conocimientos de las empresas estatales dedicadas a fortalecer el agro y por otra, el privado (Concesionario) dispuesto a invertir y mejorar el proyecto para hacerlo más rentable, innovando en técnicas de operación, actuando sobre las demandas de agua y preocupado de establecer lazos de confianza y

cooperación muy sólidos con los regantes que le permitan un desarrollo acelerado del proyecto.

Las ventajas que aporta este proyecto de concesión son muchas, entre ellas sólo se citarán las más relevantes:

- **Regantes del Valle**

  a. Desarrollo de más y mejor infraestructura para el almacenamiento y distribución de las aguas del río.
  b. Aumenta la disponibilidad de las aguas y se le incorpora a ellas el concepto de seguridad de entrega.
  c. Se establece el concepto de calidad en el servicio de entregas por cuanto el Concesionario es responsable de su cumplimiento.
  d. Posibilita la gestión integrada de los recursos hídricos disponibles en la cuenca y consecuentemente activa el mercado del agua.
  e. Posibilita la transformación de tierras pobremente cultivadas a tierras con una gran potencialidad productiva que pueden ser utilizadas para implantar cultivos de alta rentabilidad, generando mayor empleo y riqueza.
  f. Las obras son mantenidas y conservadas por el Concesionario asegurando su funcionamiento durante los años que dure la concesión.
  g. Contarán con agua regulada, en un plazo muy breve.

- **Estado**

  a. Los proyectos a ejecutar son discutidos y aceptados por la comunidad antes de iniciarse que asegura su utilización y conservación.
  b. Los fondos públicos empleados por el Estado son correctamente utilizados y aprovechados por la comunidad.
  c. Las obras pueden ser iniciadas anticipadamente sin que tengan que esperar la existencia de fondos públicos.
  d. El monto de los aportes estatales son fijos y conocidos anticipadamente por el Concesionario, y puesto que el monto de estos aportes constituyen variables de licitación, pueden ser menores.
  e. La construcción de estas obras genera una reactivación económica en la zona potenciando el desarrollo regional.
  f. Incorpora el concepto de pagar por los servicios entregados
  g. Al tener que pagar por las aguas entregadas se incorporan conceptos y prácticas de conservación y aprovechamiento eficiente del agua
  h. Permite redireccionar los fondos públicos hacia actividades más críticas.
  i. Facilita la correcta asignación de los subsidios que normalmente se entregan en este tipo de obras.
  j. Se despolitizan temas de abastecimiento del agua para regadío, transformándolo en un aspecto sólo técnico.

- **Concesionario**

  a. Los proyectos concesionados tienen sus riesgos acotados y conocidos anticipadamente antes de licitar.
  b. El tamaño del proyecto y las áreas que beneficia son conocidas.
  c. Es posible, a través de medidas de gestión, aumentar el área beneficiada
  d. Son proyectos que pueden ser construidos con sólo un 25% de inversión, más financiamiento bancario y cuya duración es la de la concesión.

e. Son proyectos rentables a muy rentables dependiendo del apoyo y trabajo conjunto que se haga con los regantes
f. Son proyectos en el cual las curvas de demanda de agua pueden ser intervenidas para aumentar la rentabilidad del proyecto.

Como puede ser observado, los beneficios que se alcanzan son importantes para cada uno de los participantes de estos proyectos y, a la vez, todas las acciones tienden a incrementar el desarrollo regional del valle del río Illapel y a la generación de mayores empleos y bienestar para sus habitantes.

Las características particulares que presenta la parte del estudio que corresponde a la determinación de líneas de base para los proyectos Embalse El Bato y Embalse Corrales, impide extraer conclusiones sobre este aspecto. Estas conclusiones se obtendrán una vez que se ejecuten las acciones y actividades programadas, y se lleven a cabo los procesos de seguimiento y evaluación que demande en el futuro la autoridad, ocasión en las cuales se podrán detectar y cuantificar los cambios que han ocurrido en el área en el período analizado, y extraer conclusiones como resultado del estudio de los factores que incidieron, positivamente o negativamente, en el logro de las metas y objetivos propuestos en los estudios de factibilidad que dieron origen al financiamiento de las obras de riego, todo ello a la luz de los supuestos que fueran establecidos al momento de realizar los estudios de factibilidad técnico económicos.

La metodología propuesta y aplicada en el presente estudio, que se caracteriza por ser de fácil y rápida aplicación, y de gran ahorro en recursos técnicos y financieros, permite a la autoridad considerar la posibilidad de efectuar evaluaciones continuas (o en curso) en forma periódica (cada cinco o diez años), de manera de ir midiendo los resultados que va alcanzando el proyecto de riego en sus distintas fases de desarrollo. A estas evaluaciones continuas se agregarían la evaluación de fin de proyecto (o terminal), y la evaluación ex post (o a posteriori).