

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	A4.5
II.	DESCRIPCIÓN DE VISITAS.....	A4.5
II.1.	Cuenca del Maule.....	A4.6
II.1.1.	Descripción General de la Cuenca.....	A4.6
II.2.	Cuenca del Limarí.	A4.24
II.2.1.	Descripción General de la Cuenca.....	A4.24
III.	CONCLUSIONES GENERALES.....	A4.45
III.1.	Beneficios identificados en la información en tiempo real.	A4.47
III.2.	Beneficios identificados del pronóstico de caudales.....	A4.49

I. INTRODUCCIÓN.

En este anexo se muestra el análisis que fuera realizado en dos cuencas específicas a objeto de investigar las necesidades de información que los regantes requieran de la Red Hidrométrica Nacional, y como ella puede serles útil en sus actividades diarias.

Las cuencas fueron seleccionadas en conjunto con la contraparte tomando en cuenta que:

- Una de ellas correspondiera a una realidad asimilable a la situación “con proyecto”, es decir, que cuente con estaciones adecuadas en número y calidad, que permita el acceso a información vía remota, etc., y
- La otra diera cuenta de la situación “sin proyecto”, con estaciones de lectura o recopilación de datos manual, lo cual hace que la información muchas veces no se encuentre disponible oportunamente.

La cuenca del Maule fue escogida según el primer criterio, y la cuenca del Limarí siguiendo el segundo.

II. DESCRIPCIÓN DE VISITAS.

En los días 14 y 15 de noviembre se realizaron diversas entrevistas con directivos y socios de juntas de vigilancia y asociaciones de canalistas que operan en la cuenca del río Maule, séptima región. También se entrevistó a ejecutivos de la central generadora Colbún. Del mismo modo, los días 22 y 23 del mes de noviembre, se procedió a entrevistar a representantes de las organizaciones que se ubican en la cuenca del río Limarí, cuarta región.

Las visitas fueron coordinadas por medio de Direcciones Regionales de Agua de la IV y VII regiones, con agendas que consideraban sesiones de una hora con treinta minutos.

En general la pauta de entrevista consideró cuatro etapas:

- Presentación del Estudio: Se realizó una breve presentación del estudio destacando sus objetivos, la importancia de las entrevistas, y enmarcando la conversación en torno a las medidas de la red hidrométrica y la utilidad que éstas ofrecen al entrevistado.
- Acceso a Derechos de Agua: En esta parte de la entrevista se buscó identificar la forma usual de adquirir los derechos de agua de un nuevo

entrante, investigando sobre la existencia de transacciones de derechos y sus precios¹.

- Distribución del Agua: Esta parte de la entrevista se dedicó para indagar sobre la operación en la distribución del agua desde las captaciones a los diferentes puntos de entrega (a canales y/o predios), y los costos de operación y mantenimiento que dicha actividad requiere.
- Aprovechamiento del Agua: Finalmente se realizaron algunas consultas sobre las actividades de aprovechamiento del agua, cultivos predominantes en el área de riego, entre otros.

En cada una de las etapas de la entrevista se optó por el relato de los entrevistados con respecto a los procesos involucrados y consultando, cuando fuera conveniente, por la importancia de las mediciones en cada una de las actividades que se mencionaban. Se consultó sobre mediciones de caudal, precipitaciones, calidad de agua, pronósticos, entre otros.

II.1. Cuenca del Maule.

II.1.1. Descripción General de la Cuenca.

La cuenca del río Maule pertenece a la VII Región y posee una superficie de 20.295 km², siendo la cuarta en extensión del país.

El río Maule nace en el extremo norponiente de la laguna del Maule; corre por 6 km al norte y luego hacia el noroeste por un lecho angosto y encajonado por altas montañas. A 31 km de su nacimiento, se le une el río Puelche y a partir de ese punto toma rumbo definitivo en dirección oeste-noroeste, que mantendrá hasta su desembocadura después de recorrer 240 km.

Los más importantes tributarios provienen de la cordillera andina entre los que se cuenta el ya mencionado río Puelche y el río Los Cipreses, efluente de la laguna La Invernada, de 5 km² de superficie. En la cordillera de la Costa, se le une por el norte el río Claro, también de envergadura, y adicionalmente recibe escasos afluentes que sólo llevan agua en la época de lluvias; el principal es el estero Los Puercos, que drena el amplio valle de Pencahue.

¹ Los datos relacionados con precios que se incluyen en las fichas de entrevistas corresponden a las cifras declaradas por los entrevistados, por lo que serán motivo de una revisión algo más detallada, sobretodo con lo que se refiere al derecho que representan (m³/año, m³/mes, etc.).

A 75 km de su nacimiento, el Maule engruesa considerablemente su caudal con el río Melado, que le afluye por el sur. El río Guaiquivilo-Melado mantiene un rumbo de sur a norte y constituye un típico valle interandino longitudinal. En su recorrido de 7 km queda flaqueando a su izquierda por el cordón Melado, que ostenta cumbres sobre 2.500 m y la separa de las cuencas de los ríos Longaví, Achibueno y Ancoa, subtributarios del propio Maule. El río Guaiquivilo-Melado nace de la confluencia de los ríos Cajón Troncoso, que drena un amplio sector fronterizo, y Palaleo, que desagua la laguna Dial, situada a unos 70 km aguas arriba de esa junta.

El sector norte de la hoya del Maule es drenado por el río Claro, cuyo curso superior corre paralelo al río Lontué, afluente del Mataquito, del cual le separan apenas 8 km.

A continuación se adjunta un mapa físico de la VII región donde se encuentra emplazada la cuenca del Río Maule.

Ficha Entrevista

Fecha: 11/14/2006

Organización: Junta de Vigilancia Río Maule

Entrevistado: Manuel González León

Cargo: Gerente

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Maule

Equivalencia por Acción (Lts/s): 1,405

Total acciones: 142.350

Valor por Acción (\$): 700.000

Has. Regadas:

Pago por AOM (\$/año): 46.000.000

Acceso al Derecho de Agua:

Los derechos de agua se solicitan casi en forma exclusiva en la DGA.

Existen algunas transacciones entre agricultores, aunque en una escala mucho menor.

Los valores de los derechos de agua cambian dependiendo de la zona, encontrándose cifras que van desde 700 mil a 2 o 3 millones de pesos por acción (Canal San Clemente -1,405 l/s).

Las mediciones satelitales eliminaron la incertidumbre que generaba las medidas de COLBÚN. Al ser un actor con evidentes intereses sobre las aguas del río, se generaban dudas de sus medidas. Ahora las medidas de la DGA son oficiales y no se discuten.

Distribución del Agua:

La operación es relativamente simple más aún en épocas de abundancia de agua como lo es este año.

En épocas de sequías hay que ver las medidas de la cantidad de agua en la laguna y deshielos para ver cuanta agua tengo disponible para sacar en la laguna.

Las compuertas de la cabecera las maneja Colbún.

Ficha Entrevista (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

A nivel de predio se cree que no hay conciencia por el buen uso del agua.

El dueño de los derechos quiere usarlos todos en forma inmediata. No ha visión de eficiencia.

En términos de nuevos aprovechamientos destaca el proyecto de una central minihidro perteneciente al Canal Maule Norte.

Conclusiones:

La existencia de conflictos entre los usuarios regantes y la central hidroeléctrica Colbún, lo que se traduce en la realización de aforos y medidas, fundamentalmente de caudales, que redundan en gastos adicionales en tiempo, tanto de Colbún, asociaciones y de la Junta de Vigilancia.

Está tomando cuerpo la idea de certificar la calidad de aguas del Río Maule para poder acceder a mercados cada día más exigentes como la Comunidad Europea. No obstante, la primera etapa sería certificar el río y luego ver que pasa al interior de los canales.

Los pronósticos de precipitaciones los extraen directamente de la WEB, con un alto nivel de confianza en los pronósticos. El principal uso corresponde a evitar daños en los canales o predios debido a desbordes.

Ficha Entrevista

Fecha: 11/14/2006

Organización: Asociación Canal Maule Norte

Entrevistado: Wilibaldo Bravo

Cargo: Gerente

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Maule

Equivalencia por Acción (Lts/s): 15

Total acciones: 3.452

Valor por Acción (\$): 2.500.000

Has. Regadas:

Pago por AOM (\$/acción/año): 85.000

Acceso al Derecho de Agua:

En general los derechos se obtienen por medio de transacciones de compra y venta.

El valor del agua transada corresponde a 2,5 millones de pesos por acción (15Lts/s).

Distribución del Agua:

La operación del canal Maule Sur se hace en forma manual utilizando a 23 celadores.

El costo promedio por el servicio de administración y operación del sistema asciende a unos 85 mil pesos por acción (15 Lts/s).

En general, los regantes no tienen como realizar mediciones del agua que entra a los predios, por lo que descansan en lo que la asociación manifieste.

Cada vez que se realiza un cambio en los caudales a repartir, existe una regulación. Cada celador tiene medido el caudal en término del número de giros que se debe dar a una compuerta.

La asociación en forma permanente está realizando aforos para comprobar las mediciones de caudal captado.

En la época de lluvias el canal se cierra.

Lás pérdidas del canal matriz son considerables, alcanzando en el caso del último usuario niveles del 70%.

El acondicionamiento de los canales para una nueva condición de distribución toma 2 días.

Ficha Entrevista (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

Cada agricultor sabe cuanta agua viene por el canal, mediante la inspección ocular de la altura del agua que viene.

Conclusiones:

Los grandes productores han consultado últimamente por la calidad de las aguas del río. Ejemplo de ello lo constituye la consulta por arrastre de algas y sedimentos que puedan tapar los "goteadores".

La importancia del pronóstico de deshielos tiene incidencia en la cantidad de agua que viene en el río en la época de riego.

Los pronósticos de precipitaciones son menos importantes, pero dan una señal de como "viene" el año.

Ficha Entrevista

Fecha: 11/14/2006

Organización: Asociación Canal Maule Sur

Entrevistado: Sergio Miccono

Cargo: Gerente

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Maule

Equivalencia por Acción (Lts/s): 1,405

Total acciones: 23.449

Valor por Acción (\$): Sin Información.

Has. Regadas: 30.000

Pago por AOM (\$/acción/año): 7.378

Acceso al Derecho de Agua:

La existencia de la central Colbún condiciona la existencia de un mercado del agua desarrollado, debido principalmente a que si los derechos de agua se encuentran ubicados por sobre o bajo la central.

Adicionalmente la venta de la tierra en conjunto con los derechos de agua se ha constituido en un problema, debido a que muchas de estas ventas provienen de loteos y no queda claro para quien compra cual fue la totalidad de derechos que le fuera traspasado.

En general no se producen transacciones de derechos.

Distribución del Agua:

El Maule Sur tiene un convenio con Colbún para retirar mensualmente un volumen de agua del embalse.

Opera en sistemas de turno que permite regar de día y cortar en las noches. Hoy, como el recurso hídrico abunda, existe posibilidad de riego de Lunes a Sábado y sólo se corta los domingos.

La operación física se hace por medio de compuertas.

Ficha Entrevista (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

Hoy se esta dando una concentración en la tierra. Ejemplo de ello es que existe una empresa con cerca de 1.000 Ha plantadas con manzanos.

Las decisiones de cultivo son externas a las mediciones específicas de caudal o de calidad de aguas.

Conclusiones:

Aproximadamente el 15% de los agricultores regados por Maule Sur corresponden a grandes empresas y por consiguiente conocen la información y la utilizan.

Cada día se considera más importante el tema de la calidad de las aguas, sobre todo bajo la óptica que Chile aspira a ser una potencia agroalimentaria para América del Sur.

El 85% restante corresponde a pequeños agricultores que no saben para que sirven los datos.

Ficha Entrevista

Fecha: 11/15/2006

Organización: Central Colbún S.A.

Entrevistado: Fernando Trauttman

Cargo: Jefe Área Obras Civiles

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Maule

Conclusiones:

Las mediciones son fundamentales para la operación del embalse. Hoy se recogen en forma satelital por lo que la operación se hace en forma casi instantánea, permitiendo abrir o cerrar el vertedero según conveniencia.

La incorporación de la medición de caudales en forma satelital evitó los altos costos en observadores.

Colbún dispone de estaciones para realizar pronósticos de deshielos, que son importantes para contabilizar el volúmen de agua afluente al embalse.

Los pronósticos de precipitaciones son recogidos por medio de la WEB.

Con respecto a calidad de aguas Colbún se ha certificado voluntariamente bajo la norma ISO 14.001 con el principal objetivo de no alterar la calidad del agua que utiliza en su proceso de generación de energía eléctrica.

Ficha Entrevista

Fecha: 11/15/2006

Organización: Asociación Canal del Melado

Entrevistado: Enzo Arellano

Cargo: Gerente Técnico

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Maule

Equivalencia por Regador (Lts/s): 1,5

Total regadores: 1.580

Valor por Regador (\$): 1.500.000 – 2.500.000

Has. Regadas:

Pago por AOM (\$/año): 240.000.000

Acceso al Derecho de Agua:

Los derechos de aguas se obtiene mediante transacciones de compra y venta, las cuales no son muy importantes en la zona.

Una acción (15 Lts/s), la que en este canal se denomina "regador", puede costar entre 1,5 y 2,5 millones de pesos.

En la actualidad existen derechos que no están siendo ocupados.

Distribución del Agua:

La distribución del agua se hace en forma manual manejando compuertas que regulan los caudales de entrega.

Los costos de operación y mantenimiento ascienden a los 240 millones de pesos al año.

Se atiende a 1.580 regadores.

Ficha Entrevista (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

En general no hay problemas de agua.

Cuando hay sequías, la asociación ha recomendado reducir la extensión en la siembra para reducir pérdidas.

Conclusiones:

Las mediciones de caudales las realizan en forma directa con la estaciones satelitales de la DGA.

Con anterioridad, se medían las alturas de agua 3 veces al día.

Ficha Entrevista

Fecha: 11/15/2006

Organización: Junta de Vigilancia Río Achibueno

Entrevistado: Diego Varas

Cargo: Gerente Técnico

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Maule

Equivalencia por Acción (Lts/s): 1,5 (0,5 con un alta seguridad - 85%)

Total acciones: 13.000 Valor por Acción (\$): 300.000 -500.000

Has. Regadas: 15.000 Pago Total del Canal por AOM (\$/año): 20.000.000

Acceso al Derecho de Agua:

En la actualidad casi no existen transacción de derechos de aguas.

El valor de una acción se encuentra entre los 300 y 500 mil pesos.

Distribución del Agua:

La operación se hace sobre el cauce entregando agua en 15 bocatomas. Desde el punto de entrega las organizaciones usuarios son responsables de la distribución.

Durante el período de riego la operación se realiza con 3 celadores.

En general no existe problemas de abastecimiento de agua, aún en épocas de sequía.

Bajo canal existen 15.000 hectáreas de riego, de las cuales 10.000 tienen alta seguridad de contra con el recurso.

Ficha Entrevista (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

Los cultivos tradicionales son los que predominan, con una fuerte expansión en Berries, Arándanos y Manzanos.

Conclusiones:

Se hacen mediciones rutinarias del caudal que se entrega. En tres días se tienen todas las bocatomas de los canales medidos.

No se vislumbra que se necesiten pronósticos, puesto que se tiene la sensación que los agricultores tiene experiencia acumulada y saben como operar.

No se han detectado fuentes de contaminantes en el cauce, cosa que sí podría ocurrir al interior de los canales.

Ficha Entrevista

Fecha: 11/15/2006

Organización: Junta de Vigilancia Río Longaví

Entrevistado: Edison Araya

Cargo: Gerente Técnico

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Maule

Equivalencia por Acción (Lts/s): 1,5

Total acciones: 20.920

Valor por Acción (\$): 750.000

Has. Regadas: 45.000

Pago por AOM (\$/acción/año): 5.200

Acceso al Derecho de Agua:

Existe una gran actividad en lo que a transacciones de compra y venta de derechos se refiere, con valores por acción que rondan los 750 mil a 1,5 millones de pesos.

Distribución del Agua:

La distribución de agua considera el manejo de 19 bocatomas cuyas compuertas se ajustan en forma diaria, y la administración del embalse Bullileo.

En temporada de riego cuentan con 3 celadores encargados de la operación física del sistema.

Ficha Entrevista (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

Conclusiones:

Las mediciones de caudal las realizan por medio de las estaciones satelitales de la DGA, que ha permitido aumentar la eficiencia y oportunidad para la repartición del agua.

La Junta de Vigilancia posee una estación pluviométrica que les permite monitorear las precipitaciones para prevenir daños producto de eventuales crecidas.

Los pronósticos de deshielos son muy útiles para saber con cuanta agua se cuenta en el embalse, ya que en noviembre se planifica su desembalse.

Ficha Entrevista

Fecha: 11/15/2006

Organización: Asociación de Canalistas Embalse Digua

Entrevistado: Jorge Quezada

Cargo: Gerente Técnico

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Maule

Equivalencia por Acción (Lts/s): 1,5

Total acciones: 27.314

Valor por Acción (\$): 300.000

Has. Regadas:

Pago por AOM (\$/acción/año): 12.000

Acceso al Derecho de Agua:

Actualmente las transacciones de derechos de agua se ha vuelto más intensa. Se pagan valores por cada acción (0,9 Lts/s a predio) de 300 mil y 450 mil pesos. También se ha observado un mercado de arriendo con cifras del orden de 40 mil a 50 mil pesos la temporada por acción, pudiendose transar hasta unas 3.000 acciones.

Distribución del Agua:

La distribución se hace por medio de ajustes diarios a las compuertas, que pueden realizarse hasta 2 veces en el día.

Ficha Entrevista (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

En los últimos tres años los berries han sido muy rentables y requieren de agua limpia para su exportación.

En la sequía del 97-98 bajaron en aproximadamente un 40% la siembra.

Conclusiones:

No utilizan las mediciones satelitales ya que temen que se acabe el convenio para la transmisión satelital gratuita.

Estan proponiendo un proyecto de telemetría financiado con la ley de fomento al riego (18.450).

II.2. Cuenca del Limarí.

II.2.1. Descripción General de la Cuenca.

La cuenca hidrográfica del río Limarí está ubicada en la IV Región de Coquimbo, se sitúa entre los valles de los ríos Elqui por el norte y Choapa por el sur. Se extiende aproximadamente entre los 30°15' y 31°20' de latitud sur, abarcando una superficie aproximada de 11.800 km².

El río Limarí se forma por la unión de los ríos Grande y Hurtado, de los cuales el primero tiene una hoya hidrográfica mayor que supera en más de dos veces a la del río Hurtado.

Ambos ríos nacen en partes de la cordillera donde las cumbres alcanzan en promedio hasta los 4.500 m.s.n.m. y reciben una abundante precipitación nival.

El río Hurtado no tiene afluentes de importancia y constituye el único y gran conductor de agua de la parte norte de la cuenca del Limarí. En su curso inferior está emplazado el embalse Recoleta, con capacidad útil de 100 millones m³.

El río Grande recibe una serie de afluentes de importancia, entre los cuales cabe mencionar: el río Rapel (con sus afluentes Palomo y Molles), el río Mostazal y el río Guatulame (con sus afluentes Cambarbalá, Pama y Cogotí). El escurrimiento del Guatulame está regulado por el embalse Cogotí de 150 millones m³ de capacidad.

En la confluencia del río Guatulame con el río Grande se encuentra el embalse La Paloma, con un volumen de regulación de 750 millones m³.

Los ríos Grande y Hurtado se juntan aproximadamente 4 km, aguas arriba de la ciudad de Ovalle. A partir de la confluencia de ambos toma el nombre de río Limarí, el que luego de recorrer alrededor de 60 km desemboca al mar en la localidad denominada Punta Limarí.

A continuación se adjunta un mapa físico de la IV región donde se encuentra emplazada la cuenca del Río Limarí.

Figura N°2. Mapa Físico VII Región



II.2.1.1. Entrevistas.

En lo que sigue, se presenta una ficha resumen con cada una de las entrevistas realizadas en la visita que se efectuó en la cuenca del Río Limarí.

Ficha Entrevistas

Fecha: 11/22/2006

Organización: Asociación de Canalistas del Canal Camarico

Entrevistado: Amable Barraza

Cargo: Presidente

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Limarí

Equivalencia por Acción (m³/año): 4.000

Total acciones: 5.500

Valor por Acción (\$): 2.500.000 – 3.000.000

Has. Regadas: 3.700

Pago por AOM (\$/año): 130.000.000

Acceso al Derecho de Agua:

Los derechos están agotados, por lo que las personas vienen con el derecho adquirido.

Existe transacciones de compra y venta de derechos, cuyos valores se encuentra entre los 2,5 a 3 millones de pesos por acción.

Distribución del Agua:

La operación implica entregar agua en 27 canales matrices.

La entrega se hace en volumen en forma diaria previa programación.

Se solicitan los requerimientos de agua con 48 horas de antelación.

Los efectos sobre el canal se observan aproximadamente a las 24 horas de operar.

Existe un problema de desconfianza por las pérdidas del canal, por lo que se está proyectando un sistema de telemetria y telemando en las 27 entregas. En la actualidad las pérdidas alcanzan un 30%.

Ficha Entrevistas (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

Se riegan aproximadamente 2.200 hectáreas de cultivos permanentes y unas 1.500 hectáreas de cultivos anuales. Todas ellas con riego tecnificado (por goteo).

Cuando existe escasez de agua los agricultores deciden disminuir la cantidad de cultivo.

Conclusiones:

En abril se hacen los pronósticos de deshielos y se hace una asignación a priori del volumen de agua que corresponden a los canalistas.

Los pronósticos de lluvia son útiles y los obtienen desde la WEB en The Weather Channel.

Ficha Entrevistas

Fecha: 11/22/2006

Organización: Junta de Vigilancia del Río Guatulame

Entrevistado: Enrique Araya

Cargo:

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Limarí

Equivalencia por Acción (m³/año): 5.000

Total acciones: 12.000

Valor por Acción (\$): 3.000.000(Paloma) - 5.000.000 (Cogotí)

Has. Regadas:

Pago por AOM (\$/acción/mes): 3.000

Acceso al Derecho de Agua:

Existen zonas que se abastecen desde el Embalse Paloma y otras desde el Embalse Cogotí. Existe algunas transacciones de compra y venta de acciones sobre el Río Huatulame con valores que bordean los 5 millones de pesos.

Las transacciones de gua desde el Embalse Paloma (que pueden abastecer al sector bajo) tienen valores del orden de \$3.000.000.

Distribución del Agua:

La distribución del agua se realiza a pedido. Se solicita volumen, medido en m³, por ciertas horas al embalse, la que demora 48 horas en llegar.

La operación física la realiza un celador.

Las pérdidas se estiman en un 40%.

Ficha Entrevistas (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

La zona bajo riego es primordialmente de primores.

En general la gente ya sabe que cultivar y no depende de cuanto mejor es la medición.

Depende de la tierra y del clima.

Conclusiones:

Los pronósticos de deshielos son importantes para conocer cuanta agua puede portar el río en época de riego.

Para la junta de vigilancia no es necesario contar con información de precipitaciones.

La calidad de aguas ha cobrado importancia para el sector exportador. Hoy se reconoce que existe contaminación.

Ficha Entrevistas

Fecha: 11/22/2006

Organización: Junta de Vigilancia del Río Combarbalá

Entrevistado: Alejandro Villanueva

Cargo:

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Limarí

Equivalencia por Acción (Lts/s): 0,23

Total acciones: 3.000

Valor por Acción (\$): 500.000

Has. Regadas: 3.000

Pago por AOM (\$/acción/mes): 200

Acceso al Derecho de Agua:

No se aprecia muchas transacciones de compra y venta de agua.

El valor aproximado de una acción se encuentra en torno a los 500 mil pesos.

Distribución del Agua:

La junta de vigilancia entrega agua a las comunidades quienes internamente reparten el agua por turnos.

Los ajustes en las compuertas se hacen cada 7 a 9 días.

Ficha Entrevistas (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

Conclusiones:

Existe interés por medir los afluentes en los ríos y por pronósticos de caudales.
La calidad del río en general es buena. Sin embargo al interior de los canales no se sabe.

Ficha Entrevistas

Fecha: 11/22/2006

Organización: Junta de Vigilancia del Río Pama

Entrevistado: Gustavo Hernández

Cargo:

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Limarí

Equivalencia por Acción (Lts/s): 0,15

Total acciones: 1.200

Valor por Acción (\$): 500.000 - 1.200.000

Has. Regadas: 1.200

Pago por AOM (\$/acción/mes): 187

Acceso al Derecho de Agua:

No se aprecia muchas transacciones de compra y venta de agua.

El valor aproximado de una acción se encuentra entre los 500 mil y los 1,2 millones de pesos.

Distribución del Agua:

La junta de vigilancia entrega agua a las comunidades que reparten el agua por turnos.

Los ajustes en las compuertas se hacen cada 7 a 9 días.

Ficha Entrevistas (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

En general los usuarios piden agua sin considerar la eficiencia.

Sólo los grandes productores están pendientes de la cantidad de recurso hídrico que deben consumir.

Contar con aguas limpias permite certificarse y exportar, con se podría ganar entre un 20% a 30% más en precio.

Conclusiones:

Las estaciones que miden caudal sólo funcionan cuando llueve, ya que por cambios estructurales en la forma que extraen el agua los canales, la estación quedó "inutilizada".

Existe interés por medir los afluentes en los ríos y por pronósticos de caudales.

Cercano al río Pama existe una planta de tratamiento de aguas servidas que si percola produciría una importante contaminación.

El agua proviene principalmente de los deshielos de las nevadas de invierno.

Ficha Entrevistas

Fecha: 11/22/2006

Organización: Asociación de Canalistas del Canal Palqui Maurat

Entrevistado: Juan Salinas

Cargo:

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Limarí

Equivalencia por Acción (m³/año): 5.000 – 7.000

Total acciones: 255

Valor por Acción (\$): 30.000.000

Has. Regadas: 2.500

Pago por AOM (\$/m³): 5,5

Acceso al Derecho de Agua:

La compra y venta de acciones no es una actividad muy intensa, sin embargo, los valores por acción del canal Palqui bordean los 30 millones de pesos por acción.

Distribución del Agua:

La distribución del agua se hace directamente a predio en 36 compuertas.

El pedido de agua se hace con 24 horas de anticipación, que es el tiempo que se demora el cana en abastecer al último usuario.

Por lo general el canal siempre está a máxima capacidad.

La operación física está a cargo de celadores cada uno equipado con una motocicleta.

Cuando hay aumento de caudales en las quebradas se cierra el sistema y se abren las compuertas de descarga.

El costo para los usuarios de operar y mantener este sistema es de 5,5 pesos por m³.

Las pérdidas del canal son del orden del 25% a 40%. A juicio del canal una pérdida razonable debiera ser de 20%.

Ficha Entrevistas (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

Los principales cultivos corresponden a Parronales, Cítricos y Granados, destinados a exportación.

Algunas hectáreas con hortalizas, tomates, porotos, son dedicados al mercado local.

Conclusiones:

Tienen controles limnimétrico a la entrada del canal, al medio y a la salida.

Solamente trabajan con estadísticas de precipitaciones para tener una señal si el año viene seco o normal.

Las mediciones agroclimatológicas no son prioritarias para la asociación. Si toma relevancia al interior de los predios. Las grandes empresas tienen estaciones propias.

Como asociación surgió la idea de certificar la calidad de sus aguas, pero por su alto costo no siguieron adelante. Empresas importantes que exportan tienen certificación de producción con aguas limpias.

Quisieran poder contar con información en tiempo real de caudales.

Se debería contar también con una estación nival, ya que las reservas están en la nieve.

Ficha Entrevistas

Fecha: 11/23/2006

Organización: PTI CORFO

Entrevistado: Lisandro Farias

Cargo:

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Limarí

Conclusiones:

El Programa Territorial Integrado (PTI) es un programa de CORFO destinado a desarrollar un programa territorial en la Cuenca del Limarí que promueva y apoye el manejo integrado y racional de los recursos naturales, como también como la implementación de sistemas de gestión de la calidad de los factores y procesos productivos agropecuarios bajo un concepto de producción limpia, dinamizando y desarrollando los sectores con potencialidad exportadora.

La información relevante para el programa tiene relación con el clima, suelo y riego.

La calidad de las aguas es un factor importante a considerar si se piensa en aumentar las exportaciones. En la actualidad hay dos programas por 280 millones de pesos cada uno, dedicados a instalar un red de monitoreo de algunos parámetros de calidad de aguas. Las aguas del río Limarí son buenas, pero no se sabe que pasará con ellas en el futuro, debido a las fuentes de contaminación potenciales que puedan aparecer.

Ficha Entrevistas

Fecha: 11/23/2006

Organización: Junta de Vigilancia del Río Rapel

Entrevistado: Guillermo Araya

Cargo:

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Limarí

Equivalencia por Acción (Lts/s): 0,14

Total acciones: 3.622

Valor por Acción (\$): Sin Información

Has. Regadas: Sin Información

Pago por AOM (\$/acción/mes): 300

Acceso al Derecho de Agua:

El mercado del agua es activo y particular, ya que lo que se transa es el tiempo de uso de agua. Una hora se puede llegar transar entre 700 y 800 mil pesos.

Distribución del Agua:

La distribución del agua se hace por medio de turnos, según las recomendaciones de un estudio realizado por la UC y la U. de Chile que data de 1922. Se ha intentado cambiarlo, pero los resultados son comparativamente peores.

El río lo opera físicamente una sola persona.

La junta de vigilancia ha absorbido la administración de los canales usuarios, sin grandes conflictos, llevando la contabilización del agua que cada usuario consume.

Ficha Entrevistas (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

Los principales cultivos son las viñas pisqueras. En un segundo nivel se encuentra las uvas de mes de exportación y en menor escala la chacarería y huertos caseros para consumo propio.

Conclusiones:

Conocer la calidad de aguas sería importante debido a que los agroquímicos pueden tener reacciones no deseadas y perjudicar las plantaciones.

Existe un proyecto de instalar una estación meteorológica en los canales para tener información de lluvias y heladas.

La importancia de contar con pronósticos de deshielos radica en que se puede conocer la cantidad de agua disponible.

Hoy necesitan información de caudales en el embalse Paloma.

Ficha Entrevistas

Fecha: 11/23/2006

Organización: Junta de Vigilancia del Río Limarí

Entrevistado: José González del Río

Cargo:

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Limarí

Equivalencia por Acción (Lts/s): 1

Total acciones: 14.091

Has. Regadas:

Valor por Acción (\$): 1.500.000 – 3.000.000

Pago por AOM (\$/acción/mes): 3.000

Acceso al Derecho de Agua:

Esta asociación nace exclusivamente con derechos eventuales. En la medida que pasó el tiempo, fueron comprando derechos permanentes de otros canales y los trasladaron.

Una acción (1 Lts/s) del Río Limarí puede costar entre 1,5 a 3 millones de pesos dependiendo del nivel de escasez.

Distribución del Agua:

El agua se reparte entre 225 canales, 185 de ellos con derechos permanentes.

La operación se realiza por medio de celadores. Los canales piden el agua con cierta anticipación y se van modificando las compuertas de la parte alta unas tres veces a la semana.

Existe mucho problema por el crecimiento de plantas acuáticas en los canales que hacen que los costos por limpieza sean elevados.

Por concepto de administración operación y mantenimiento se cobra mensualmente 2.700 pesos por acción más 300 pesos por la gestión del agua en el río.

Ficha Entrevistas (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

La construcción del embalse permitió el desarrollo de cultivos permanentes, entre los que destacan el palto.

Cada día se observa una mayor tecnificación en el riego, por lo que los caudales solicitados van disminuyendo.

Conclusiones:

La información es útil por que ayuda con la transparencia, disminuyendo con ello la aparición de conflictos.

La información relativa a la nieve es importante por que el embalse podría regular crecidas por deshielos (pronósticos de deshielos).

La información de calidad de agua toma relevancia si se quiere exportar.

En algunos predios se ha instalado estaciones agrometeorológicas en conjunto con CORFO.

Ficha Entrevistas

Fecha: 11/23/2006

Organización: Asociación de Canalistas del Embalse Recoleta

Entrevistado:

Cargo:

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Limarí

Equivalencia por Acción (m³/año): 3.500

Total acciones: 22.582

Valor por Acción (\$): 3.500.000

Has. Regadas: 15.000

Pago por AOM (\$/acción/mes): 400 (+ \$4/m³)

Acceso al Derecho de Agua:

Los derechos pueden adquirirse en el mercado informal en donde se puede encontrar valores de venta que oscilan entre los 20 y 60 pesos el m³ dependiendo de la época.

Distribución del Agua:

Al inicio del año agrícola (mayo), se asignan en forma provisoria el agua que corresponde a cada usuario, para luego hacer una asignación definitiva a fines de agosto. En esta decisión se requiere información de la cantidad de nieve que hay en la cordillera y el pronóstico de deshielos.

Para la operación se requiere de un cuerpo de celadores que se encarga de la distribución física del recurso y de recolectar información del sistema y de los usuarios.

La programación se realiza en forma diaria previa solicitud del agua a consumir con al menos 24 horas de anticipación.

En el invierno los canales se secan para recoger las aguas lluvias.

Ficha Entrevistas (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

En general existen grandes empresas exportadoras con cultivos permanentes que abarcan un área aproximada de 8.000 hectáreas.

Conclusiones:

La información de deshielos es relevante para ver con cuanta cantidad de agua se cuenta para la época de riego.

Se necesitaría una medición de caudales para verificar la tributación que el Río Hurtado debe hacer al embalse Recoleta.

La información meteorológica es mucho más útil en el predio, por lo que se considera soluciones a nivel particular.

La calidad de agua es buena, pero no se ve una exploración a exportar a mercados más exigentes.

Los pronósticos de precipitaciones la obtienen de la WEB (The Weather Channel).

Ficha Entrevistas

Fecha: 11/23/2006

Organización: Junta de Vigilancia del Río Hurtado

Entrevistado: Eliseo Pérez

Cargo: Presidente

Antecedentes Generales:

Cuenca: Cuanca del Río Limarí

Equivalencia por Acción (Lts/s): Sin Información

Total acciones: 3.844

Valor por Acción (\$): Sin Información.

Has. Regadas: 1.800

Pago por AOM (\$/acción/mes): 3.000

Acceso al Derecho de Agua:

En general no hay transacciones de agua, debido a que la mayoría de los regantes tienen menos de una hectárea.

Distribución del Agua:

La distribución se hace actualmente asignando volúmenes que se calculan utilizando un estudio que se realizó para estos fines.

Existe un sistema de turnos por sector que dura 8 días.

Físicamente se operan compuertas diariamente a cargo de un celador por sector.

Ficha Entrevistas (continuación)

Aprovechamiento del Agua:

Los principales cultivo corresponden a uvas pisqueras y de mesa para exportación. A juicio de la junta, hoy se está cultivando en forma indiscriminada sin saber si se va a contar con suficiente agua para riego.

Conclusiones:

La información fundamental que se necesita es el pronóstico de precipitaciones y de deshielos que indicarían cuanta agua estaría disponible en el embalse Paloma.

Con respecto a la calidad de las aguas, éstas presentan en la actualidad una muy buena calidad. En el futuro se advierte una amenaza por cuanto entraría en operaciones un faena minera importante que pudiera traer como consecuencia contaminación al río producto de los relaves.

III. CONCLUSIONES GENERALES.

A continuación se señalan algunas conclusiones de carácter general que se pueden deducir de la información recopilada en las entrevistas.

El programa de visitas a las cuencas del río Maule y río Limarí entregó evidencia de las distintas realidades que se pueden encontrar tanto en el norte como en el sur del país, pero también al interior de las mismas regiones.

En primer lugar la escasez del recurso hídrico se manifiesta en los valores del derecho de agua, con una relación 1 a 10 en los precios de venta, según lo informado por los entrevistados. En el norte se recogieron las cifras más elevadas, lo que da cuenta que el recurso es limitado. Lo propio ocurre con el pago de la administración, operación y mantenimiento de los canales, en que la situación de abundancia del Maule hace que este cobro sea menos que \$0,5 por metro cúbico administrado, en contraste con los \$5 a \$7 del norte.

Cuadro N°1. Valores de los Derechos de Agua

CUENCA DEL RÍO MAULE		
FUENTE	PRECIO (\$/l/s)	PRECIO (\$/m3/año)*
C Maule norte	170.000	14
C. Melado	100.000-170.000	8 – 14
C. San Clemente	1.400.000 – 2.100.000	116 – 175
Varios Maule	500.000	42
R. Achibueno	200.000 -330.000	17 – 27
R. Longaví	500.000 – 1.500.000	42 – 125
E. Digua	320.000 – 470.000	27 - 39
(*) : Valores estimados asumiendo que el derecho con Q _{máx} de 1 l/s corresponde a un volumen de 12.000 m ³ /año		
CUENCA RÍO LIMARÍ		
FUENTE	PRECIO (\$/l/s)	PRECIO (\$/m3/año)
R. Limarí	1.500.000	150 *
E. Paloma		600
C. Camarico		625-750
C Palqui		4.000
E. Recoleta		1.000
E. Cogotí		1.000
R. Combarbalá	2.200.000 - 5.200.000	220 – 520 *
(*) : Valor estimado asumiendo que el derecho con Q _{max} de 1 l/s corresponde a un volumen de 10.000 m ³ /año		

Cuadro N°2. Costo de Operación y Mantención de los Derechos de Agua

CUENCA DEL RÍO MAULE	
FUENTE	Costo (\$/m3)*
Junta de Vigilancia	0.01
C Maule norte	0.5
C Maule Sur	0.4
C. Melado	0.8
R. Achibueno	0.1
R. Longaví	0.3
E. Digua	1.1
(*) : Valores estimados asumiendo que el derecho con Q _{máx} de 1 l/s corresponde a un volumen de 12.000 m ³ /año	
CUENCA DEL RÍO LIMARÍ	
FUENTE	Costo (\$/m3)
R. Limarí	3.6 *
C. Camarico	5.9
C Palqui	5.5
E. Recoleta	5.4
R. Huatualme	7.2
R. Pama	1.5*
R. Rapel	2.6*
R. Combarbalá	1.3 *
(*) : Valor estimado asumiendo que el derecho con Q _{max} de 1 l/s corresponde a un volumen de 10.000 m ³ /año	

También se encuentran diferencias en las mismas cuencas, debido principalmente, y como era de esperar, al tipo de cultivos y al tipo de agricultor. En general esta combinación define la rentabilidad que se le da al uso del suelo y al riego, con agricultores muy sofisticados, esencialmente empresas, hasta pequeños tenedores de tierra, de menos de una hectárea, con cultivos precarios para consumo doméstico.

La tecnificación del riego está absolutamente acorde con el aumento en los precios del agua. En situaciones donde el recurso abunda, los canales son excavaciones en tierra con altas pérdidas (30% a 40%), mientras que en los casos donde el agua es escasa, los canales son revestidos o están en proceso de serlo, y prima el riego por goteo, que utiliza menos agua. También se encontraron casos extremos como lo es la conducción entubada directamente desde las cabeceras de los canales, reduciendo las pérdidas a niveles mínimos.

Con relación a las mediciones, en todos los casos resultó de importante necesidad conocer los caudales en tiempo real y contar con pronósticos de deshielos. Esto con el objeto de poder estimar con mayor precisión la cantidad de

agua disponible para su posterior distribución, y hacer más transparente la operación disminuyendo conflictos y reduciendo costos en mediciones.

También surge como necesidad, aunque muy incipiente, contar con mediciones de calidad de agua, incluso con fines de certificación de producción con aguas limpias, exigencia que en mercados internacionales solicitan al comprar productos agrícolas. Según estimaciones de los entrevistados, se puede acceder a un precio de un 20% o 30% adicional por estar certificado. Incluso las mediciones de calidad podrían ser a nivel de canal, ya que en muchos casos estos están cerca de fuentes contaminantes, como por ejemplo, nuevas poblaciones que arrojan sus desechos directamente al agua.

La información meteorológica no es trascendente, por cuanto la mayoría declaró utilizar fuentes secundarias como la WEB (The Weather Channel entre otros), para obtener pronósticos de corto plazo sobre las condiciones del tiempo.

Finalmente, mediciones más sofisticadas de tipo agroclimatológico tienen sentido pero a nivel predial, con lo cual pasa a constituir una necesidad particular y que en general es satisfecha por los mismos regantes.

Al hacer un análisis crítico a nivel de los beneficios identificados en las entrevistas, es posible hacer las siguientes distinciones.

Beneficios identificados en la información hidrológica de carácter estadístico.

- Aunque la mayoría de las veces no aparece explícito en las conversaciones, se observa que es evidente la importancia de la información de caudales para el acceso de los usuarios al recurso hídrico, ya sea por la constitución de nuevos derechos, en cuyo caso la DGA debe estimar las disponibilidades, o a través del mercado, donde el particular debe efectuar una estimación del caudal que representa cada acción que desea adquirir.

III.1. Beneficios identificados en la información en tiempo real.

- En general se considera que la información en tiempo real de caudales es de gran importancia para hacer más eficientes las tareas de distribución de los recursos hídricos según los derechos, que deben realizar las organizaciones de usuarios. En ciertos casos, cuando existen obras de regulación o se trata de cauces con regímenes hidrológicos de deshielo, también es de interés la información

meteorológica conexas como temperaturas y evaporación. En todo caso, cabe advertir que las posibilidades de mejoramiento varían ampliamente según las condiciones locales, de acuerdo a lo señalado en el párrafo 1.

- Los beneficios específicos que se identifican en cada caso son:
 - i. El sistema da mayor transparencia a todos los usuarios, disminuyendo los conflictos y las necesidades de fiscalización.
 - ii. La distribución del agua se puede ajustar con mayor frecuencia a los caudales pasantes (ese ajuste en los diferentes lugares se hace en períodos muy diversos, que van desde semanas a varias veces la día) según las posibilidades de la infraestructura, distancias y otros factores.
 - iii. Se reducen los costos de operación, asociados a los sistemas de medición convencionales.

- En todos los casos, la información en tiempo real tanto de caudales como de precipitaciones (y eventualmente de temperaturas), se aprecia como muy importante para el manejo de las infraestructuras de riego en períodos de crecidas, tanto si se trata de obras de regulación o de canales. Los beneficios que se perciben se refieren a:
 - i. Evitar los daños en las propias infraestructuras por el ingreso de caudales por sobre su capacidad.
 - ii. Reducir los riesgos de daños a terceros y de conflictos, por la generación de inundaciones, en especial al atravesar sectores poblados.
 - iii. Reducir los costos de mantención, por el ingreso de aguas con alto contenido de sedimentos generando problemas de embancamiento y otros.

- En relación con la información agroclimatológica en tiempo real, que en algunas zonas resulta de alto interés, es un tema que esencialmente se relaciona el aprovechamiento por parte de los agricultores de los diferentes microclimas de una cuenca. Por ello, y como ya se adelantara, es una tarea que resulta más adecuada que sea asumida, como se está haciendo, directamente por los productores a una escala local

- La disponibilidad de información de calidad del agua en tiempo real es un tema sensible por sus implicancias en la capacidad exportadora de la agricultura y el acceso a los mercados. Los beneficios se perciben de dos tipos: el mejor precio que se estima que pudiera alcanzarse en los

sectores exportadores y la seguridad que da frente a eventuales medidas restrictivas de terceros países. El tipo de variable que resulta de interés medir son básicamente para prevenir contaminación orgánica y contaminación química, cuando se trata de una zona donde existe minería. Una dificultad para esos propósitos es la contaminación a lo largo del recorrido de los canales.

III.2. Beneficios identificados del pronóstico de caudales.

- Los pronósticos de caudales para el período de riego son altamente valorados, en especial en las cuencas con alguna posibilidad de regulación de caudales, ya que permite definir las cuotas asignadas a cada acción a principios de temporada
- Los pronósticos de caudales de corto plazo, no aparecen como algo que pudiera resultar efectivo, sin embargo recurren generalizadamente a los pronósticos meteorológicos disponibles en Internet, con el propósito de tomar prevenciones relativas a la operación de las obras.