

INFORME DE CIERRE PROYECTO FIC RED AGROMETEOROLÓGICA

INDICE DE CONTENIDOS

1. DESCRIPCIÓN DE LA INICIATIVA (RESUMEN EJECUTIVO)	2
2. ESTADO DEL ARTE	3
3. OBJETIVOS DE LA INICIATIVA	4
4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INICIATIVA	4
5. INNOVACIÓN QUE PRESENTA LA INICIATIVA	7
6. BENEFICIARIOS DE LA INICIATIVA	8
7. RESULTADOS E IMPACTO DE LA INICIATIVA	8
RESULTADOS / PRODUCTOS ESPERADOS:	8
IMPACTO ESPERADO	9
8. MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS DE LA INICIATIVA A BENEFICIARIOS – SECTOR PRODUCTIVO	9
9. VINCULACIÓN DE LA INICIATIVA CON AMBITOS DE RELEVANCIA REGIONAL.	9
10. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL PROGRAMA	10
11. INFORME DE ACTIVIDADES Y RESULTADOS / COMPONENTES OBTENIDOS	11
11.1 Actividades realizadas o en ejecución en el período	11
INFORME DE BRECHAS DETECTADA	40
DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA DE RIEGO EN EL VALLE DEL HUASCO	40
11.2 Principales dificultades encontradas	46
11.3 Modificaciones con relación a lo inicialmente previsto y comentarios	46
11.4 Resultados/ componentes obtenidos en el periodo	47
12. ASPECTOS PRESUPUESTARIOS	53
13. ANEXOS	54



INFORME FINAL DE EJECUCION TRANSFERENCIAS DE CAPITAL FNDR GOBIERNO REGIONAL DE ATACAMA

1. DESCRIPCIÓN DE LA INICIATIVA (RESUMEN EJECUTIVO)

La presente iniciativa busca fortalecer e incrementar el impacto de las iniciativas desarrolladas por el Grupo de Estudios del Agua de la Universidad de Chile – GEA, en el Valle de Copiapó desde el 2011. Desde esa fecha se han desarrollado diversas iniciativas que han buscado incrementar la eficiencia del uso del agua en el sector agrícola mediante la incorporación de tecnología que permita cuantificar efectivamente la demanda hídrica, apuntando a manejos de precisión por medio de la disponibilidad de información oportuna y confiable para todos los productores agrícolas. Con el objeto de iniciar estos desarrollos en el Valle del Huasco y asegurar la continuidad del trabajo realizado en el Valle de Copiapó, la fidelidad de la data y potenciar su uso, es indispensable contar con esta iniciativa.

Entre las iniciativas desarrolladas por este equipo se encuentran: **Desarrollo e innovación de una red agrometeorológica para el Valle de Copiapó**, ejecutado entre desde marzo 2011 a junio 2015 y a la **Plataforma Única de Gestión Hídrica Intrapredial para el Valle de Copiapó**, ambos financiados con recursos del Gobierno Regional de Atacama a través de FIA y Corfo respectivamente.

Las principales actividades que contempla esta propuesta son:

Revisión y mantención de los equipos instalados, esta revisión debe ser periódica al menos 2 veces por mes. Esto porque los equipos se ensucian, requieren cambio de pilas y permite tener actualizado el estado de la red en terreno permitiendo reacciones tempranas ante posibles inconvenientes.

Revisión del sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea, actualmente con el sistema disponible solo es posible detectar él no envió de data desde una estación de manera manual. Dado lo anterior es indispensable hacer mejoras al sistema en línea y reemplazar el equipamiento de transmisión, de tal forma que la revisión sea constante, que informe si existen estaciones que no estén enviando información a través de alarmas tempranas y que detecte el origen de los problemas, de tal manera de evitar la pérdida de información.

Evaluación y reemplazo de equipos y/o sensores, este es un punto crítico del programa ya que tanto los equipos instalados con los preexistentes, tienen piezas cuya vida útil indicada por los fabricantes varía entre 3 y 5 años. Por ello hay que evaluar periódicamente posibles datos erráticos y tener los recursos para calibrar, reemplazar sensores y/o equipos completos de acuerdo a la necesidad.

Ampliación de la cobertura existente, Este punto está relacionado con el establecimiento de una red básica para el Valle del Huasco y junto con ello establecer con precisión los requerimientos de dicho Valle en este aspecto.

Transferencia tecnológica de la información meteorológica: En el Valle de Copiapó existe conocimiento de la red climática y su utilidad por parte de un grupo de agricultores, sin embargo, se hace necesaria la generación actividades de capacitación en forma permanente para que las empresas puedan aprovechar el potencial de esta valiosa herramienta. Esto para el caso del Valle del Huasco es más relevante aún.

Establecimiento de un plan de sostenibilidad de las redes establecidas: desarrollo de un plan de mantención de la red a futuro y luego de finalizada la presente iniciativa

2. ESTADO DEL ARTE

Es una necesidad país impulsar una agricultura moderna y eficiente, que asegure un adecuado abastecimiento nacional y la proyección de sus productos en los mercados extranjeros. La Región de Atacama posee condiciones climáticas inmejorables para la producción de primores, pero en la actualidad esta condición no es suficiente para asegurar el futuro del sector agrícola en la Región, el desafío de crecer y mejorar es evidente.

En ambas cuencas permanentemente se producen situaciones de déficit hídrico, un aspecto importante de esta problemática se debe a la baja o nula gestión del recurso hídrico en la agricultura. Si se tiene en consideración que hoy tanto organismos públicos como privados coinciden que la sobreexplotación de las cuencas tendrá en el corto plazo consecuencias irreversibles en las fuentes de aprovisionamiento, es que se debe hacer esfuerzos concretos y mancomunados para frenar esta situación. Este proyecto espera entregar las herramientas necesarias para impulsar una gestión hídrica moderna y eficiente.

El problema del agua en la Región de Atacama es considerado una prioridad para las autoridades, situación derivada de la sobre explotación del recurso en las cuencas. En la actualidad la agricultura ocupa un alto porcentaje del caudal total por lo que es una necesidad mayor establecer mecanismos de acción que contribuyan a optimizar el uso del agua en este sector.

Es evidente que el problema del déficit hídrico se debe abordar desde múltiples prismas, entre los que se debe considerar el nivel intrapredial, identificado la necesidad de un plan de desarrollo de inversión en riego como una alternativa para mejorar el uso del recurso hídrico a través de la implementación de nuevas tecnologías, así como un plan de manejo estratégico basado en información meteorológica, el que entregue datos de las demanda hídrica real e instantánea a través del año.

En agricultura existen pocos informes que den cuenta del estado con que es utilizado el recurso, uno de ellos es el hecho por CIREN (2007) quienes evaluaron algunos sistemas de riego, en este se reporta la necesidad de mejorar los sistemas de distribución del agua superficial cuyos niveles de perdida son superiores al 50%. El Nodo de Riego (2009) evaluó campos con riego por goteo destinados a la producción de uva de mesa, este trabajo verificó que la ineficiencia en distribución de agua a nivel predial es de a lo menos un 70%. En general el riego gravitacional, tendido y surco, tiene eficiencias que no superan el 30 o 40%, para el caso del riego tecnificado, goteo y microaspersión, pese a que los sistemas en si permiten alta eficiencia entre un 80 y 90% el manejo es precario y por consiguiente el resultado en términos de eficiencia es pobre. Por otra parte, mediante la iniciativa “Desarrollo e innovación de una red Agrometeorológica para el Valle de Copiapó” se determinó que los sistemas de riego carecen de control por lo cual no se aplica el agua de riego necesaria, generando una ineficiencia en la gestión y uso del recurso hídrico.

En el mundo los expertos que estudian el recurso hídrico, señalan que lo que ocurrirá en un futuro es que la escasez del recurso se agudizará debido al incremento de la población, lo que trae aparejado un mayor consumo del recurso y un incremento en la demanda de alimentos.

Dada la situación antes detallada, es necesario aumentar la eficiencia del uso del agua y la gestión de este recurso. En este sentido los sistemas de información eficiente, en línea y digital, se muestran como la herramienta más apropiada para ser usada para la toma de decisiones.

Situación Valle de Copiapó

En la actualidad el Valle de Copiapó cuenta una amplia red de estaciones meteorológicas, las cuales requieren de mantención permanente, este punto es relevante ya que a nivel gubernamental aún no se ha establecido que entidad es la que puede tomar a su cargo iniciativas como esta, generando vacíos en la continuidad de las

mismas, lo que provoca que muchos de estos esfuerzos se pierdan, por ese motivo esta iniciativa busca dar sustentabilidad a la red actual.

Situación Valle del Huasco

El Valle del Huasco no cuenta con información agrometeorológica, en tiempo real, que abarque todo el Valle, que entregue información de libre disposición y fácil interpretación para la toma de decisiones.

A través de esta iniciativa se establecerá una red meteorológica automática y superior a la red existente (solo 2 estaciones en línea), puesto que esta carece de una planificación operativa, además de estar inadecuadamente distribuida para lograr una buena captura de datos. De esta forma se espera desarrollar un programa centrado en fortalecer las capacidades de los micros, pequeñas y medianas empresas agrícolas a través de la difusión y transferencia de tecnología para el uso eficiente del agua de riego.

3. OBJETIVOS DE LA INICIATIVA

General: Fortalecer las redes agrometeorológicas para el uso eficiente del recurso hídrico en la Región de Atacama

Específicos:

1. Establecer una red agrometeorológica básica en el Valle del Huasco
2. Difundir y transferir el uso de la información meteorológica en el sector agrícola para el uso eficiente del recurso hídrico
3. Desarrollo de un plan de sostenibilidad de las redes agroclimáticas
4. Dar mantenimiento a la red agrometeorológica actual y a la plataforma única de gestión hídrica intrapredial en el Valle de Copiapó
5. Mejorar el sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea

Estratégicos:

-Promoción de la investigación e Innovación: la iniciativa corresponde a un programa de investigación y desarrollo asociado al sector agrícola de la Región de Atacama, permitiendo a su vez impactar en la plataforma transversal “agua”, mediante la orientación de los manejos a través del balance hídrico, priorizada en la agenda regional

- Implementación y consolidación de un modelo de desarrollo que garantice el uso eficiente del recurso hídrico: la iniciativa apunta a desarrollar estrategias para hacer más eficiente el uso del recurso hídrico para riego.

4. DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INICIATIVA

La presente descripción se realiza en base a las principales actividades consideradas en la iniciativa y a la forma en que operan las estaciones meteorológicas consideradas

Revisión y mantenimiento de los equipos instalados, esta revisión debe ser periódica al menos 2 veces por mes. Esto porque los equipos se ensucian y ello puede incidir en la precisión de la data, también requieren cambio periódico de pilas, entre otros. Estas visitas periódicas permiten tener actualizado el estado de la red en terreno permitiendo reacciones tempranas ante posibles fallas o inconvenientes.

Revisión del sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea, actualmente la transmisión depende de un tercero lo cual ha generado diversas deficiencias en la transmisión y disponibilidad de los equipos en línea. Entre las principales falencias se encuentran que solo es posible detectar el no envío de data desde una estación de manera manual. Dado lo anterior es indispensable hacer mejoras al sistema en línea y reemplazar

el equipamiento de transmisión, de tal forma que no dependa de terceros y que la revisión sea constante, que informe si existen estaciones que no estén enviando información a través de alarmas tempranas y que detecte el origen de los problemas, de tal manera de evitar la pérdida de información. Así también es importante que el nuevo sistema de transmisión y almacenamiento de la información permita el traspaso de la misma a otras redes públicas como Agromet.cl

Evaluación y reemplazo de equipos y/o sensores, este es un punto crítico del programa ya que tanto los equipos instalados con los preexistentes, tienen piezas cuya vida útil indicada por los fabricantes varía entre 3 y 5 años. Por ello hay que evaluar periódicamente posibles datos erráticos y tener los recursos para calibrar, reemplazar sensores y/o equipos completos de acuerdo a la necesidad. De esta forma asegurar data confiable. Cómo se describe más abajo, se buscará establecer un plan de sustentabilidad de tal modo de poder asegurar el reemplazo de equipos una vez terminada la presente iniciativa.

Ampliación de la cobertura existente, Este punto está relacionado con el establecimiento de una red básica para el Valle del Huasco y junto con ello establecer con precisión los requerimientos de dicho Valle. Actualmente el Valle del Huasco cuenta con 2 estaciones agrometeorológicas en línea y no en forma permanente, dado la variabilidad del Valle, esta cantidad no es suficiente para entregar información útil a la gran mayoría de los productores. Por ello se propone la instalación de una red básica con 10 estaciones y en paralelo determinar el número óptimo de equipos de este tipo necesarios en el Valle. Así también se determinará la tecnología de riego necesaria de implementar en forma intrapredial de modo de ir avanzando hacia manejos de precisión.

Transferencia tecnológica de la información meteorológica: En el Valle de Copiapó existe conocimiento de la red climática y su utilidad por parte de un grupo de agricultores, sin embargo, se hace necesaria la generación actividades de capacitación en forma permanente para que las empresas puedan aprovechar el potencial de esta valiosa herramienta. Esto para el caso del Valle del Huasco es más relevante aún, al no poseer una red con suficiente cobertura actualmente. Si bien esta iniciativa no asegura la transferencia y capacitación permanente, permite continuar y expandir el trabajo que el ejecutor ha realizado en la materia en los últimos años, especialmente en el Valle de Copiapó.

Establecimiento de un plan de sostenibilidad de las redes establecidas: Debido a la dependencia de la red de mantención y financiamiento constante, se buscarán las alternativas de traspaso de la red y/o financiamiento base por parte del sector privado beneficiario o de una alternativa pública privada. Entre las potenciales vinculaciones a futuro, se considera el traspaso de la responsabilidad de mantención de esta red a las asociaciones gremiales y/o comunidades relacionadas con el sector agrícola y el riego intrapredial, entre ellas: Juntas de vigilancia de los ríos de ambos Valles, asociaciones de productores y exportadores y Comunidades de agua subterránea.

Establecimiento de las redes agrometeorológicas en Atacama

Actualmente el equipo de trabajo cuenta con material a distintas escalas de cartográficas en la Región, donde una de las más relevantes es la cartografía de distritos agroclimáticos actualizada, lo cual se logró mediante la iniciativa del Grupo de estudios del agua de la Universidad de Chile-GEA denominada “Desarrollo e Innovación de una red agrometeorológica para la zonificación climática y monitoreo a nivel suelo agua y planta”, con esta información se puede planificar el fortalecimiento de las redes de estaciones. La zonificación se presenta a continuación:



Distritos agroclimáticos de la Región de Atacama, en base a la zonificación realizada por GEA en 2012.

Las redes están formadas por Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAs), las cuales estarán distribuidas de acuerdo a las características agroclimáticas y topográficas de los distritos de la Región (zonificación 2012). Las EMAs tendrán sensores para medir simultáneamente variables meteorológicas, tales como temperatura, humedad relativa, radiación solar, velocidad del viento, dirección del viento y precipitaciones en intervalos cortos de tiempo (15 minutos o 1 hora). Los sensores poseerán un mínimo de requerimientos técnicos para obtener los datos en forma fidedigna. Además, cada EMA llevara incorporado un datalogger para almacenar los datos climáticos en casos de emergencia (mínimo 2 días de almacenamiento) y un suministro de energía portátil o panel solar (que permita una adecuada autonomía eléctrica). La información recopilada por las EMAs será transmitida a un módulo central (MC) vía microcomputadores compatibles con redes gprs y también con señales wifi en el caso de no tener cobertura celular, lo que permitirá al usuario obtener la información climática procesada en tiempo real. Además, el sistema será flexible y modular para permitir una fácil expansión de la red de EMAs en el mediano y largo plazo.

Las estaciones meteorológicas estarán distanciadas de tal forma que serán capaces de representar las singularidades agroclimáticas de las zonas donde hay actividad agrícola, en el caso del Valle del Huasco las estaciones se distribuirán de forma tal que impacten en la mayor superficie posible, hacia el final de la iniciativa

se indicará el número óptimo de estaciones a instalar y la ubicación tentativa. De esta forma se puede asegurar la integridad de las mismas como así integrar a los agricultores en este proceso, lo que garantiza una investigación más participativa. Otro aspecto importante es que se censaran las estaciones existentes, de tal forma de no duplicar esfuerzos. Para agilizar este proceso se realizarán además los convenios de colaboración que sean necesarios para agilizar la recogida de información.

A continuación, se describen las características técnicas de los sensores de las estaciones meteorológicas automáticas.

Sensor	Rango de operación	Precisión
Temperatura	-40 a 65° C	± 0.5 %
Humedad Relativa	0 - 100 %	± 4 %
Velocidad del Viento	0 – 89.0 m/s	± 1 m/s
Dirección del Viento	22.5°	± 3°
Precipitaciones	100 mm/hr	± 5%
Piranómetro	0-1800 w/m2	± 5%

5. INNOVACIÓN QUE PRESENTA LA INICIATIVA

En la actualidad Copiapó se encuentra a la vanguardia a nivel nacional en temas de agrometeorología, ya que cuenta con la red de estaciones meteorológicas de mejor cobertura para la agricultura en Chile. Este hecho sienta la base de la innovación que presenta la iniciativa propuesta, ya que primeramente la red en si es una innovación, especialmente en el Valle del Huasco que hoy no posee una cantidad mínima de equipamiento necesario para las distintas zonas del Valle. En segundo lugar, las mejoras al sistema de gestión a través de intervenciones al sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea.

INNOVACION DE LA RED: la disposición de las estaciones, localización de puntos críticos y manejo de la data es planificada estratégicamente y en base a modelos de zonificación agroclimáticas pocas veces aplicados en nuestro país.

Un segundo aspecto de innovación de la red es la interacción social vinculada a las relaciones entre organismos públicos, privados y académicos para su formación, ya que la red es un ejemplo de cómo una implementación de tecnología, requerida por los agricultores puede convertirse en una realidad exitosa donde múltiples agentes desarrollan interacciones favorables en post de un objetivo común. Sin lugar a duda es una innovación en el desarrollo de relaciones entre los agentes de interés y cómo esta impacta a la gestión del recurso hídrico.

MEJORAS AL SISTEMA DE GESTIÓN: la red se desarrolla en función de los requerimientos de la agricultura y por sobre todo para que los agricultores sean beneficiados con su información. Es por esto, que la agilización, y optimización de la fidelidad de la data es un tema que la presenta iniciativa trabajará. Para ello es básico reemplazar el equipamiento de transmisión de la información, para que permita la detección de fallas, el origen de las mismas y potencialmente medidas de mitigación. Todas actualmente carentes o mínimamente desarrolladas en sistema de gestión.

6. BENEFICIARIOS DE LA INICIATIVA

Nº Beneficiarios directos: 100, 75 hombres y 25 mujeres

Descripción de Beneficiarios directos:

Se consideran beneficiarios directos las empresas socias de APECO (34) y aquellos productores donde se haga instalación ó mantención del equipamiento necesario para la existencia de la red, en ambos Valles. Así también son beneficiarios directos todos los participantes en las actividades de capacitación y transferencia tecnológica en ambos Valles.

Nº Beneficiarios indirectos: 400, 300 hombres y 100 mujeres

Descripción de Beneficiarios Indirectos:

El equipo ejecutor plantea que el impacto es indirecto a todos los productores de agrícolas de ambos Valles. Aun considerando lo anterior se ha estimado que de la totalidad de productores alrededor de 400 pueden hacer uso real de la información meteorológica y esto debido a que el impacto de la transferencia sería incremental si se establecieran programas con estos fines de largo aliento.

7. RESULTADOS E IMPACTO DE LA INICIATIVA

RESULTADOS / PRODUCTOS ESPERADOS:

Producto y/o Resultado Asociados a Brechas Identificadas	Descripción (detalle y cuantificación)	Nº Objetivos Específicos Asociados	Nº Actividad (es) Asociada (s)
Establecimiento de una red básica de estaciones meteorológicas en el Valle del Huasco	implementación de una red con 10 estaciones en puntos estratégicos que aborden el mayor número de beneficiarios posibles en el Valle del Huasco	1	6 y 7
Continuidad a la red de estaciones y a la plataforma única de gestión hídrica intrapredial en el Valle de Copiapó	Fortalecimiento de la red de estaciones del Valle de Copiapó con la mantención de 25 estaciones operativas y el soporte a la herramienta web "Plataforma única de gestión hídrica intrapredial"	4	2, 3 y 4
Modificación del sistema de transmisión de la información a fin de asegurar la entrega oportuna y confiable de la misma	Establecimiento de un nuevo sistema de transmisión de la información que permita mantener las redes disponibles en forma constante y estable, y permita la entrega de la información a plataformas públicas como Agromet.cl	5	2 y 5

Transferencia sobre el uso de la información disponible	Transferencia de capacidades a los beneficiarios directos para el uso de la información generada con impacto en el uso eficiente del recurso hídrico intrapredial	2	1, 8 y 9
---------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---	----------

IMPACTO ESPERADO

La iniciativa presenta los siguientes impactos:

- Dar seguridad de información meteorológica fidedigna para la toma de decisiones y el uso eficiente del recurso hídrico: 100% de la red fortalecida y/o implementada en funcionamiento
- Generar balances hídricos sitio específico en la región de atacama que permita realizar un uso eficiente del recurso hídrico y un manejo agronómico óptimo: mejora en un 20% de la eficiencia hídrica por el uso de la información meteorológica para la determinación de los requerimientos de riego
- Generación de capacidades en el sector agrícola para el uso de la información meteorológica: 100% de los beneficiarios asistentes a las actividades de transferencia capacitados para el uso de la información agroclimática

8. MECANISMOS DE TRANSFERENCIA DE LOS RESULTADOS DE LA INICIATIVA A BENEFICIARIOS – SECTOR PRODUCTIVO

Se establecerá un comité de coordinación y seguimiento de proyecto que sesionará tres veces a lo largo del proyecto. Este comité estará conformado por un representante del gobierno regional, dos representantes del mundo académico-científico, y tres representantes del sector productivo. La función de este comité será validar las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

Se realizarán dos instancias de convocatoria masiva, vale decir incluyendo a representantes del mundo público y privado. En este sentido se realizará un lanzamiento y un cierre masivo de la iniciativa.

Se realizarán cuatro actividades de capacitación a lo largo del proyecto con convocatoria dirigida al sector productivo, donde se validará continuamente los resultados obtenidos y con la finalidad de dejar las capacidades instaladas en la zona.

En cada visita a terreno realizadas por el equipo ejecutor a las estaciones demostrativas se sostendrá una reunión de validación con el productor propietario del huerto.

Se utilizarán los medios de difusión existentes como son la página web, el correo electrónico, la plataforma única de gestión hídrica

9. VINCULACIÓN DE LA INICIATIVA CON AMBITOS DE RELEVANCIA REGIONAL.

ÁMBITO DE VINCULACIÓN	JUSTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN
Factor Humano en el ámbito empresarial	La transferencia de conocimientos permite establecer capacidades relacionadas al uso de la información meteorológica dentro de los productores agrícolas y sus trabajadores participantes
Investigación, desarrollo y	Mediante la búsqueda de un plan de sostenibilidad para las

transferencia tecnológica en el ámbito empresarial	redes agroclimáticas establecidas se potenciará la asociatividad para la competitividad entre las empresas, así también esta iniciativa tiene impacto directo en la situación agrícola post 25 M ya que la información que entrega la red permite realizar manejos optimizados en dichas zonas afectadas
Sustentabilidad: Agua	La iniciativa incentiva la tecnificación en agua y medio ambiente mediante la transferencia tecnológica. Además, permite la elaboración de métodos y estrategias para incrementar el uso eficiente del recurso hídrico y así aumentar su disponibilidad. Finalmente, la iniciativa es innovadora y busca incrementar la eficiencia hídrica del recurso hídrico intrapredial
Desarrollo e innovación en el uso del recurso hídrico en la agricultura	Mediante la disposición de los parámetros climáticos medidos en la zona que permiten establecer la demanda hídrica con precisión la iniciativa busca optimizar el uso del agua de riego

10. DESCRIPCIÓN RESUMIDA DEL PROGRAMA

La presente iniciativa busca fortalecer e incrementar el impacto de las iniciativas desarrolladas por el Grupo de Estudios del Agua de la Universidad de Chile – GEA, en el Valle de Copiapó desde el año 2011. Desde esa fecha se han desarrollado diversas iniciativas que han buscado incrementar la eficiencia del uso del agua en el sector agrícola mediante la incorporación de tecnología que permita cuantificar efectivamente la demanda hídrica, apuntando a manejos de precisión por medio de la disponibilidad de información oportuna y confiable para todos los productores agrícolas. Con el objeto de iniciar estos desarrollos en el Valle del Huasco y asegurar la continuidad del trabajo realizado en el Valle de Copiapó, la fidelidad de la data y potenciar su uso, es indispensable contar con esta iniciativa.

Las principales actividades que contempla esta propuesta son:

Revisión y mantención de los equipos instalados, esta revisión debe ser periódica al menos 2 veces por mes, esto porque los equipos se ensucian, requiere cambio de pilas y permite tener actualizado el estado de la red en terreno permitiendo reacciones tempranas ante posibles inconvenientes.

Revisión del sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea, actualmente con el sistema disponible solo es posible detectar el no envío de data desde una estación de manera manual. Dado lo anterior es indispensable hacer mejoras al sistema en línea y reemplazar el equipamiento de transmisión, de tal forma que la revisión sea constante, que informe si existen estaciones que no estén enviando información a través de alarmas tempranas y que detecte el origen de los problemas, de tal manera de evitar la pérdida de información.

Evaluación y reemplazo de equipos y/o sensores, este es un punto crítico del programa ya que tanto los equipos instalados como los preexistentes, tienen piezas cuya vida útil indicada por los fabricantes varía entre 3 y 5 años. Por ello hay que evaluar periódicamente posibles datos erráticos y tener los recursos para calibrar, reemplazar sensores y/o equipos completos de acuerdo a la necesidad.

Ampliación de la cobertura existente, Este punto está relacionado con el establecimiento de una red básica para el Valle del Huasco y junto con ello establecer con precisión los requerimientos de dicho Valle en este aspecto.

Transferencia tecnológica de la información meteorológica: En el Valle de Copiapó existe conocimiento de la red climática y su utilidad por parte de un grupo de agricultores, sin embargo, se hace necesaria la generación actividades de capacitación en forma permanente para que las empresas puedan aprovechar el potencial de esta valiosa herramienta. Esto para el caso del Valle del Huasco es más relevante aún.

Establecimiento de un plan de sostenibilidad de las redes establecidas: desarrollo de un plan de mantención de la red a futuro y luego de finalizada la presente iniciativa

11. INFORME DE ACTIVIDADES Y RESULTADOS / COMPONENTES OBTENIDOS

11.1 Actividades realizadas o en ejecución en el período

A continuación, se indican el estado de avance de las actividades, en función de la carta Gantt original, aplicando los siguientes colores:

- ❖ Verde (actividades finalizadas).
- ❖ Amarillo (actividades realizadas en el periodo a informar).
- ❖ Rojo (actividades retrasadas, según carta Gantt presentada en perfil del proyecto).

Cuadro 1. Avances Carta Gantt aprobada

Nombre de la Actividad programada	Costos asociados por Actividad	Meses																	
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º
		Etapa I				Etapa II										Etapa III			
1. Seminario Lanzamiento	\$ 5.870.000			x															
2. Diagnóstico de la operación de la red actual de estaciones meteorológicas	\$ 11.740.000	x	X	x	X	x													
3. Revisión de la operatividad de los sensores y estaciones meteorológicas instaladas	\$ 11.740.000	x	X	x	X	x	x	x	x	x	X	x	x	X	X	x	x	x	X
4. Recambio de equipos	\$ 25.606.667							x	x	x	X	x	x						
5. Revisión y modificación del sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea	\$ 34.360.000	x	X	x	X	x	x	x	x	x	X								
6. Establecimiento de una red básica en el Valle del Huasco	\$ 39.473.333					x	x	x	x										
7. Diagnóstico de las necesidades tecnológicas para el uso eficiente del Agua de Riego en el Valle del Huasco	\$ 16.540.000															x	x	x	X
8. Actividades de transferencia tecnológica en el uso de la información agrometeorológica	\$ 11.740.000														X	X		x	x
9. Seminario de Cierre	\$ 5.870.000																		x

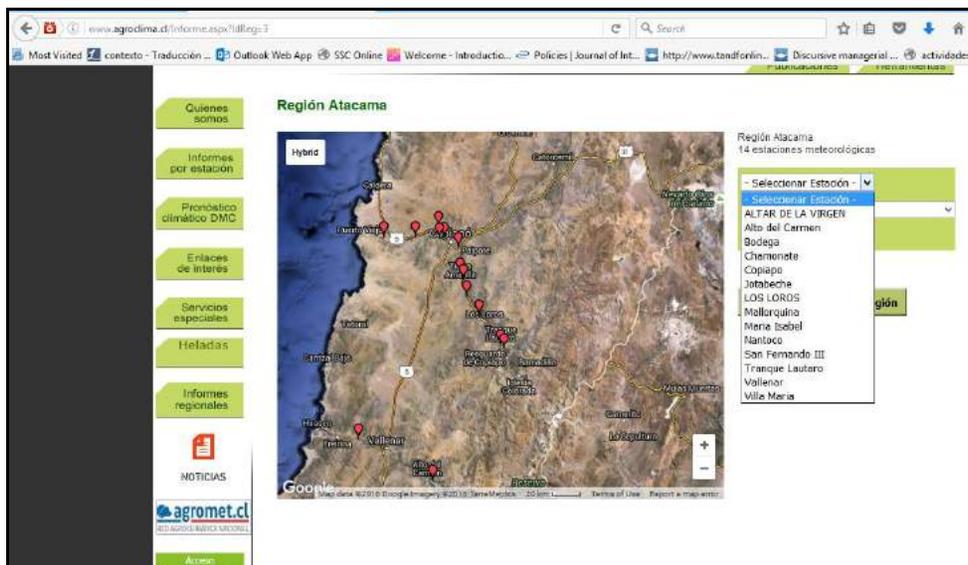
Situación de las actividades comprometidas:

a. Seminario Lanzamiento

La actividad se realizó el día 20 de julio de 2016 en Vallenar y Copiapó. En anexos se adjunta las listas de asistencia, presentaciones y registro fotográfico. Cabe destacar que la dinámica de participación de los asistentes entre los dos lanzamientos fue muy distinta lo que en parte se explica por el tamaño y sistemas de producción de cada Valle, así como el que el trabajo realizado por el ejecutor en Copiapó se ha extendido y difundido por más de 5 años. Los agricultores del Huasco se mostraron interesados en la implementación de la Red y también mencionaron la necesidad de generar trabajo local más profundo y que logre captar las particularidades de los sistemas productivos.

b. Diagnóstico de la operación de la red actual de estaciones meteorológicas

Esta actividad se ha compuesto de varias actividades complementarias, por una parte, la primera aproximación se realizó, a inicios de la iniciativa, a través de la corroboración de las estaciones que se encontraban disponible en <http://www.agroclima.cl/Informe.aspx?IdReg=3>.



En dicha oportunidad, de las 14 disponibles en la Región de Atacama, 12 se localizan en Copiapó y 2 en el Huasco. De las ubicadas en Copiapó 7 son parte de la expansión de la red financiada a través de **Desarrollo e innovación de una red agrometeorológica para el Valle de Copiapó**, ejecutado entre desde marzo 2011 a junio 2015. Cabe destacar que, al término de la iniciativa desarrollada anteriormente, Copiapó contó con 18 nuevas estaciones. Es decir, que para esa fecha de revisión (mayo 2016) 11 estaciones de la extensión de la Red no se encontraban transmitiendo correctamente. Mientras que 3 de las estaciones de FDF tampoco estaban transmitiendo información.

También se realizaron visitas en terreno a las estaciones meteorológicas instaladas en el rango de cobertura de internet y/o señal de celular, esto es desde Juntas hasta María Isabel. En el siguiente cuadro se indica estado de cada una de ellas:

N°	Nombre estación	Predio/empresa	Comuna	Estado
1	Juntas	Fundo Las Juntas/Sociedad Agrícola Las Juntas	Tierra Amarilla	Funcionando con normalidad, sin envío de información
2	Altar de la Virgen	Fundo Altar de la Virgen/ Manuel Gandarillas	Tierra amarilla	Funcionando con normalidad, con envío intermitente de información
3	Manflas	Manflas/ Agrícola Dainal	Tierra Amarilla	Sin funcionamiento, requiere cambio de equipo completo y capacitación de la comunidad.
4	Lautaro	Fundo Lautaro/Sociedad agrícola Las Juntas	Tierra Amarilla	Funcionando con normalidad, sin envío de información.
5	Casa Rosada	Fundo Casa Rosada/Agrícola Casa Rosada	Tierra Amarilla	Funcionando con normalidad, sin envío de información
6	La Cantera	Fundo La Cantera/ Oscar Prohens Espinoza	Tierra Amarilla	Funcionando con normalidad, sin envío de información
7	Villa María	Fundo Villa María/ RUTA	Tierra Amarilla	Funcionando con normalidad, con envío intermitente de información
8	Nantoco	Viña Santa Elena / Carlos Bordoli	Tierra Amarilla	Funcionando con normalidad, con envío intermitente de información
9	San Fernando	Sector San Fernando /Angelo Ghiglino	Copiapó	Requiere mantención, cambio de equipos y de ubicación, con envío regular de información
10	Chamonate	Fundo San Francisco/ Agrícola Vasangel	Copiapó	Requiere mantención, envío regular de información
11	Piedra Colgada	Estación experimental piedra colgada/Liceo Héroes de Atacama	Copiapó	Requiere mantención, sin envío de información
12	Mallorquina	Fundo Mallorquina / Ximena Moreno Prohens	Copiapó	Requiere mantención, con envío regular de información

13	San Pedro	RUTA	Copiapó	Requiere mantención, sin envío de información
14	María Isabel	Fundo María Isabel	Copiapó	Funcionando con normalidad, con envío intermitente de información

En un trabajo posterior, y relacionado al desarrollo del nuevo sistema de transmisión se ha verificado el estado de la red en un servidor del desarrollador (ceaza): http://www.ceazamet.cl/ws/davis/estado_red.php

La visualización es como se presenta a continuación:

#	Estación	Cod	Horas	Última Recepción (GMT-4)	Última Línea
1	Casa Rosada	casa_rosada	11d	2018-03-02 21:47:57	ts.2018-03-02 21:47:48,sent,0,node_id,casa_rosada,node_lat,-27.84913889,node_lon,-70.0875,ta_min, 22.8,ta_prom, 22.9,ta_max, 23.3,hr_prom, 41.5,rs...
2	Canto De Agua 2	cant_agua2	25d	2018-02-16 08:39:21	ts.2018-02-16 08:39:11,sent,0,node_id,cant_agua2,node_lat,-28.171716,node_lon,-70.866233,status, 1,fw_ver,2.0, ts_rcv,2018-02-16 08:39:21...
3	Imperial Alto	imper_alto	7m	2018-03-13 09:48:29	ts.2018-03-13 09:48:21,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min, 18.3,ta_prom, 18.8,ta_max, 18.9,hr_prom, 68.4,rs...
4	Nicolasa	nicolasa	9m	2018-03-13 09:46:40	ts.2018-03-13 09:42:40,sent,0,node_id,nicolasa,node_lat,-28.5314175,node_lon,-71.01399164,ta_min, 17.8,ta_prom, 18.3,ta_max, 18.3,hr_prom, 73.5,rs...
5	Hacienda Atacama	hac_atac	10m	2018-03-13 09:45:49	ts.2018-03-13 09:45:34,sent,0,node_id,hac_atac,node_lat,-28.51158442,node_lon,-71.00064978,ta_min, 18.9,ta_prom, 19.0,ta_max, 19.4,hr_prom, 71.6,r...
6	Llanos del Lagarto	llan_lagar	6m	2018-03-13 09:49:20	ts.2018-03-13 09:48:58,sent,0,node_id,llan_lagar,node_lat,-28.19232044,node_lon,-70.79746667,ta_min, 19.4,ta_prom, 19.4,ta_max, 19.4,hr_prom, 66.4...
7	Mirador Maitencillo	mir_maite	1m	2018-03-13 09:54:02	ts.2018-03-13 09:53:39,sent,0,node_id,mir_maite,node_lat,-28.584418,node_lon,-70.904972,ta_min, 18.9,ta_prom, 19.3,ta_max, 19.4,hr_prom, 67.3,rs_p...
8	La Arena	la_arena	12d	2018-03-01 10:59:31	ts.2018-03-01 10:59:23,sent,0,node_id,la_arena,node_lat,-28.470953,node_lon,-71.162476,status, 1,fw_ver,1.9, ts_rcv,2018-03-01 10:59:31...
9	Las Tablas	las_tablas	0m	2018-03-13 09:55:00	ts.1900-01-01 00:00:00,sent,0,node_id,las_tablas,node_lat,-28.502508,node_lon,-71.131567,ta_min,-9999.0,ta_prom,-9999.0,ta_max,-9999.0,hr_prom,-9999.0...
10	Canto De Agua	canto_agua	6m	2018-03-13 09:49:49	ts.2018-03-13 09:49:41,sent,0,node_id,canto_agua,node_lat,-27.147184,node_lon,-70.858386,ta_min, 18.3,ta_prom, 18.8,ta_max, 18.9,hr_prom, 68.5,rs...
11	Ramadilla	ramadilla	1m	2018-03-13 09:54:45	ts.2018-03-13 09:54:36,sent,0,node_id,ramadilla,node_lat,-28.759722,node_lon,-70.461667,ta_min, 20.0,ta_prom, 20.0,ta_max, 20.0,hr_prom, 61.7,rs...

11	Ramadilla	ramadilla	2m	2018-03-13 09:54:45	ts,2018-03-13 09:54:36,sent,0,node_id,ramadilla,node_lat,-28.759722,node_lon,-70.461667,ta_min, 20.0,ta_prom, 20.0,ta_max, 20.0,hr_prom, 61.7,rs_p...
12	Horcon Quemado	horcon_quem	10m	2018-03-13 09:46:53	ts,2018-03-13 09:44:10,sent,0,node_id,horcon_quem,node_lat,-28.933606,node_lon,-70.460750,ta_min, 19.4,ta_prom, 20.0,ta_max, 20.6,hr_prom, 59.2,rs...
13	Altar de la Virgen	altar_virg	4m	2018-03-13 09:52:54	ts,2018-03-13 09:52:46,sent,0,node_id,altar_virg,node_lat,-27.999994,node_lon,-69.980000,ta_min, 22.2,ta_prom, 22.2,ta_max, 22.2,hr_prom, 48.2,rs...
14	Nantoco	nantoco	1m	2018-03-13 09:55:54	ts,2018-03-13 09:55:45,sent,0,node_id,nantoco,node_lat,-27.551805,node_lon,-70.269638,ta_min, 21.1,ta_prom, 21.4,ta_max, 21.7,hr_prom, 70.7,rs_pro...
15	Mallorquina	mallorqui	5m	2018-03-13 09:51:46	ts,2018-03-13 09:51:37,sent,0,node_id,mallorqui,node_lat,-27.337777,node_lon,-70.567194,ta_min, 18.9,ta_prom, 19.2,ta_max, 19.4,hr_prom, 72.9,rs_p...
16	Chamonte	chamona	4m	2018-03-13 09:52:49	ts,2018-03-13 09:52:40,sent,0,node_id,chamona,node_lat,-27.293750,node_lon,-70.412069,ta_min, 19.4,ta_prom, 19.6,ta_max, 20.0,hr_prom, 66.1,rs_pro...
17	Maria Isabel	mar_isabel	10m	2018-03-12 04:17:54	ts,2018-03-12 00:04:28,sent,0,node_id,mar_isabel,node_lat,-27.335247,node_lon,-70.776655,ta_min, 17.2,ta_prom, 17.2,ta_max, 17.2,hr_prom, 82.0,rs_...
18	Piedra Colgada	pied_colga	1m	2018-03-13 09:55:38	ts,1900-01-01 00:00:00,sent,0,node_id,pied_colga,node_lat,-27.312222,node_lon,-70.493889,ta_min, 11.7,ta_prom, 11.9,ta_max, 12.2,hr_prom, 88.5,rs_...
19	Villa Maria	villa_mar	9m	2018-03-13 09:47:57	ts,2018-03-13 09:47:48,sent,0,node_id,villa_mar,node_lat,-27.687806,node_lon,-70.223083,ta_min,-9999.0,ta_prom,-9999.0,ta_max,-9999.0,hr_prom,-9999.0...
20	Juntas	juntas	22d	2018-02-19 08:29:21	ts,2018-02-19 08:29:12,sent,0,node_id,juntas,node_lat,-28.005022,node_lon,-69.960228,ta_min, 20.6,ta_prom, 20.6,ta_max, 20.6,hr_prom, 71.5,rs_prom...
21	goyd_bajo	goyd_bajo	2d	2018-03-11 15:06:39	ts,2018-03-11 15:06:30,sent,0,node_id,goyd_bajo,node_lat,-27.917106,node_lon,-70.021962,ta_min, 36.7,ta_prom, 36.8,ta_max, 37.2,hr_prom, 13.2,rs_p...
22	goyd_lador	goyd_lador	3m	2018-03-13 09:53:14	ts,2018-03-13 09:52:52,sent,0,node_id,goyd_lador,node_lat,-27.913194,node_lon,-70.021139,ta_min, 22.2,ta_prom, 23.0,ta_max, 23.3,hr_prom, 41.4,rs_...

22	goyd_lador	goyd_lador	4m	2018-03-13 09:53:14	ts,2018-03-13 09:52:52,sent,0,node_id,goyd_lador,node_lat,-27.913194,node_lon,-70.021139,ta_min, 22.2,ta_prom, 23.0,ta_max, 23.3,hr_prom, 41.4,rs_...
23	horn_cant	horn_cant	0m	2018-03-13 09:57:19	ts,2018-03-13 06:14:19,sent,0,node_id,horn_cant,node_lat,-27.742752,node_lon,-70.182241,ta_min, 11.1,ta_prom, 11.6,ta_max, 11.7,hr_prom, 68.0,rs_p...
24	horn_milla	horn_milla	2h	2018-03-13 07:54:26	ts,2018-03-13 07:53:23,sent,0,node_id,horn_milla,node_lat,-27.721389,node_lon,-70.193611,ta_min,-9999.0,ta_prom,-9999.0,ta_max,-9999.0,hr_prom,-9999.0...
25	las_pintadas	las_pintadas	33d	2018-02-08 09:38:39	ts,2018-02-08 09:38:31,sent,0,node_id,las_pintadas,node_lat,-27.551056,node_lon,-70.319713,ta_min,-9999.0,ta_prom,-9999.0,ta_max,-9999.0,hr_prom,-9999.0...
26	lautaro	lautaro	3d	2018-03-10 17:13:23	ts,2018-03-10 14:40:48,sent,0,node_id,lautaro,node_lat,-28.056333,node_lon,-69.984333,ta_min, 33.9,ta_prom, 33.9,ta_max, 33.9,hr_prom, 13.4,rs_pro...
27	san_anto	san_anto	4m	2018-03-13 09:53:40	ts,2018-03-13 09:53:31,sent,0,node_id,san_anto,node_lat,-27.878278,node_lon,-70.054944,ta_min,-9999.0,ta_prom,-9999.0,ta_max,-9999.0,hr_prom,-9999.0,r...
28	trq_lautaro	trq_lautaro	2h	2018-03-13 07:40:01	ts,2018-03-13 07:39:53,sent,0,node_id,trq_lautaro,node_lat,-27.975583,node_lon,-70.000000,ta_min, 14.4,ta_prom, 14.4,ta_max, 14.4,hr_prom, 74.5,rs_...
29	vina_cerro	vina_cerro	33d	2018-02-08 09:38:23	ts,2018-02-08 09:38:09,sent,0,node_id,vina_cerro,node_lat,-27.889166,node_lon,-70.036181,ta_min,-9999.0,ta_prom,-9999.0,ta_max,-9999.0,hr_prom,-9999.0...
30	vinita_az	vinita_az	2m	2018-03-13 09:55:06	ts,1900-01-01 00:00:00,sent,0,node_id,vinita_az,node_lat,-27.410932,node_lon,-70.303401,ta_min, 24.4,ta_prom, 24.5,ta_max, 25.0,hr_prom, 50.7,rs_p...
31	Prototipo Pruebas 1	davis_proto	50d	2018-01-22 08:59:58	ts,2000-01-11 16:12:41,sent,0,node_id,davis_proto,node_lat,-29.914788,node_lon,-71.242232,status, 1,fw_ver,2.0, ts_rcv,2018-01-22 08:59:58...
32	Prototipo Pruebas 2	davis_proto2	127d	2017-11-06 13:09:26	ts,2017-09-21 13:54:14,sent,0,node_id,davis_proto2,node_lat,-29.914788,node_lon,-71.242232,ta_min, 24.4,ta_prom, 24.9,ta_max, 25.0,hr_prom, 45.0,r...
33	Test Cmet	cmet_test	5m	2018-03-13 09:52:18	ts,2018-03-13 06:34:49,sent,0,node_id,cmet_test,node_lat,-30.0000,node_lon,-71.0000,ta_min,-9999.0,ta_prom,-9999.0,ta_max,-9999.0,hr_prom,-9999.0,rs_pro...

En las imágenes anteriores se ven todas las estaciones habilitadas ya con el nuevo sistema de transmisión, aquellas que están en verde reflejan que ha estado enviando información sin problemas durante la última hora, por otra parte las estaciones en amarillo indican envío de información entre las últimas 2 a 12 horas, finalmente las estaciones en rojo no han transmitido en un periodo superior a un día. Esta visualización permite ir priorizando las gestiones para ir solucionando los problemas de transmisión en aquellos equipos que los presentan.

El acceso antes mencionado permite también ver la información en formato texto (seleccionando la letra D en la columna final derecha de la pantalla) como se ve a continuación:

www.ceazamctcl/ws/davis/get_datos.php?node_id=imper_alto&fecha_inicio=2018-03-12&fecha_fin=2020-12-31&debug_script=0

ts,2018-03-12 00:04:22,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.6,hr_prom,76.9,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.1,pp_yr,143.8,tain_prom,14.4,hrrin_prom,45.0,et0_yr,310.7,ts_rcv,2018-03-12 00:04:31
ts,2018-03-12 00:14:29,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.0,hr_prom,77.9,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.1,pp_yr,143.8,tain_prom,14.4,hrrin_prom,45.7,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 00:14:39
ts,2018-03-12 00:24:36,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.0,hr_prom,78.5,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.1,pp_yr,143.8,tain_prom,14.4,hrrin_prom,46.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 00:24:46
ts,2018-03-12 00:34:43,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.0,hr_prom,77.6,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.2,pp_yr,143.8,tain_prom,14.4,hrrin_prom,46.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 00:34:53
ts,2018-03-12 00:44:51,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.0,hr_prom,77.3,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.2,pp_yr,143.8,tain_prom,14.4,hrrin_prom,45.1,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 00:45:00
ts,2018-03-12 00:54:57,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.0,hr_prom,78.2,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.3,pp_yr,143.8,tain_prom,14.4,hrrin_prom,45.4,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 00:55:07
ts,2018-03-12 01:05:04,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.0,hr_prom,78.8,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.4,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,46.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 01:05:14
ts,2018-03-12 01:15:12,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.0,hr_prom,78.3,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.4,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,46.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 01:15:21
ts,2018-03-12 01:25:19,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.0,hr_prom,78.7,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.5,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,46.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 01:25:28
ts,2018-03-12 01:35:26,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.0,hr_prom,79.5,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.6,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,46.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 01:35:35
ts,2018-03-12 01:45:34,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.0,hr_prom,79.7,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.6,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,46.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 01:45:42
ts,2018-03-12 01:55:42,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,15.0,ta_prom,15.0,ta_max,15.0,hr_prom,80.1,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.7,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,46.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 01:55:51
ts,2018-03-12 02:05:48,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,14.4,ta_prom,14.8,ta_max,15.0,hr_prom,79.8,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.6,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,46.3,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 02:05:58
ts,2018-03-12 02:15:58,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,14.4,ta_prom,14.4,ta_max,14.4,hr_prom,81.0,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.0,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.7,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,47.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 02:16:06
ts,2018-03-12 02:26:06,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,14.4,ta_prom,14.4,ta_max,14.4,hr_prom,81.5,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.4,vv_max,1.3,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.8,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,47.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 02:26:14
ts,2018-03-12 02:36:13,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,14.4,ta_prom,14.4,ta_max,14.4,hr_prom,82.3,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.4,vv_max,1.3,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.8,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,47.7,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 02:36:22
ts,2018-03-12 02:46:22,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,14.4,ta_prom,14.4,ta_max,14.4,hr_prom,83.6,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.6,vv_max,1.3,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.9,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,48.2,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 02:46:31
ts,2018-03-12 02:56:29,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,14.4,ta_prom,14.4,ta_max,14.4,hr_prom,84.1,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.5,vv_max,1.3,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.8,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,49.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 02:56:38
ts,2018-03-12 03:06:33,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,13.9,ta_prom,14.0,ta_max,14.4,hr_prom,85.0,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.3,vv_max,1.3,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.8,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,49.6,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 03:06:42
ts,2018-03-12 03:16:42,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,13.9,ta_prom,13.9,ta_max,13.9,hr_prom,85.5,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.3,vv_max,1.3,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.8,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,50.0,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 03:16:51
ts,2018-03-12 03:26:49,sent,0,node_id,imper_alto,node_lat,-28.616722,node_lon,-70.6997166,ta_min,13.9,ta_prom,13.9,ta_max,13.9,hr_prom,86.5,rs_prom,0.0,vv_min,0.0,vv_prom,0.8,vv_max,1.8,dv_prom,-9999.0,pa_prom,1008.9,pp_yr,143.8,tain_prom,13.9,hrrin_prom,50.3,et0_yr,312.9,ts_rcv,2018-03-12 03:26:58

Así también permite ver gráficos de los distintos parámetros evaluados (seleccionando la letra G en la columna final derecha de la pantalla):



c. Revisión de la operatividad de los sensores y estaciones meteorológicas instaladas

Esta actividad se ha llevado a cabo comparando los equipos instalados con una estación de referencia nueva, para lo cual se dejaban ambos equipos tomando datos en paralelo por un rango de 2 a 5 días, así se lograba comparar la información entregada por ambas estaciones y definir la necesidad de recambio de algunos sensores en particular. En general las estaciones, en ausencia de una iniciativa cómo esta, se encontraban sin mantenciones preventivas (limpieza de los equipos y de la superficie cercana). También durante las revisiones se constató que algunas no se encontraban emplazadas en lugares adecuados para la toma efectiva de información.

Los equipos ubicados desde Copiapó a la costa se encontraban todos dañados, producto de la alta humedad existente, esto es un precedente a considerar para la sostenibilidad de la red a futuro, revelando que equipos de estas características y en dichas condiciones tienen una vida útil inferior a 3 años.

En el Cuadro 2 se muestra un resumen actualizado de la actividad. En la columna “Estado” se describe el diagnóstico de las estaciones. Se observa en verde las estaciones ya revisadas y que en caso de requerirlo se han reemplazado los sensores defectuosos; en amarillo aquellas en las que se evalúa su integración a la red así como las inversiones que se deben realizar (por ejemplo cambio de sensores).

Cuadro 2. Diagnóstico de la operación de la red y revisión de la operatividad de los sensores, Valle de Copiapó.

Estación	Estado de la información	Estado	Resultado
Nantoco	26-27-28 Julio 2016, fecha a comparar	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 63% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 85% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 5%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 3%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, variación de los datos menores al 4%. No requiere cambio de sensor. <p>Cierre perimetral adecuada y sin inconvenientes.</p>	CAMBIO de sensores de Velocidad del Viento y dirección del viento.
La Cantera	2 al 8 de agosto 2016, fechas a comprar	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables Meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 60% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento 	CAMBIO de sensores de Velocidad del Viento y dirección del viento.

		<p>CAMBIO de sensor. Cerca del 90% de los datos analizados son erróneos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 5%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 5%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, variación de los datos menores al 3%. No requiere cambio de sensor. • Radiación Solar, variación de los datos menores al 5%. No requiere cambio de sensor. 	
<p>Villa María</p>	<p>29 al 31 de julio 2016, fechas a comprar</p>	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables Meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 36% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 42% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 5%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 5%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores</p>	<p>CAMBIO de sensores de Velocidad del Viento y dirección del viento. REEVALUACIÓN de cambio del sensor de Radiación.</p>

		<p>Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, variación de los datos menores al 6%. No requiere cambio de sensor. Se volverá a evaluar su cambio. • Radiación Solar, variación de los datos menores al 5%. No requiere cambio de sensor. 	
Altar de la Virgen	25 al 30 de agosto 2016, fechas a comprar	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables Meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 56% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 90% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 4%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 4%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, variación de los datos menores al 5%. No requiere cambio de sensor. • Radiación Solar, variación de los datos menores al 4%. No requiere cambio de sensor. 	CAMBIO de sensores de Velocidad del Viento y dirección del viento.
Casa Rosada	01 al 12 de enero 2016, fechas a comprar	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la</p>	CAMBIO de sensores de Velocidad del Viento,

		<p>estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 61% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 88% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 0%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 26%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, CAMBIO de sensor. Variación de los datos menores al 49%. <p>Cierre perimetral adecuada y sin inconvenientes.</p>	<p>dirección del viento y radiación solar.</p> <p>Se evaluará nuevamente la estación, dado el alto error que da en el sensor de humedad. Lo que implica cambio de toda la estación.</p>
<p>Juntas</p>	<p>30 de agosto al 6 de septiembre 2016, fechas a comprar</p>	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 45% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 85% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos 	<p>CAMBIO de sensores de Velocidad del Viento y dirección del viento.</p>

		<p>menores al 5%. No requiere cambio de sensor.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 3%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, variación de los datos menores al 2%. No requiere cambio de sensor. <p>Cierre perimetral adecuada y sin inconvenientes.</p>	
<p>Millahue, Quebrada Blanca PRIVADA</p> <p>Estación privada que se encuentra en evaluación para agregarla a la Red de Copiapó</p>	<p>22 de septiembre al 5 de octubre</p>	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 68% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 75% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 5%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 3%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, variación de los datos menores al 4%. No requiere cambio de sensor. 	<p>La empresa realizó el cambio recomendado, instalando un equipo nuevo</p>

		Cierre perimetral adecuada y sin inconvenientes.	
Millahue, Hornitos	Se repite evaluación del 29 de agosto al 6 de septiembre 2017	Se instaló la estación móvil durante una semana para realizar la verificación de los sensores radiación	La estación se encuentra en perfecto estado
Agrícola Pabellón	28 de Nov al 12 de diciembre 2016.	Se instaló una estación agroclimática móvil sobre el dosel (capa de hojas, basado en la teoría de la gran hoja para determinar la evapotranspiración real) de Uva de Mesa CV Red Globe. Esta estación fue instalada durante una semana con el objeto de determinar que estación mejor representa las condiciones locales. Para esto se compraron las estaciones de Villa María y de Jotabeche, que son las estaciones agroclimáticas en línea más cercanas.	La evapotranspiración real medida por la estación en Pabellón (MCO) es muy cercana a la evapotranspiración potencial medida por la estación en Jotabeche. Mientras que la estación de Villa María, la evapotranspiración es mucho mayor.
Iglesia Colorada		Esta información fue revisada para corroborar si es que los datos de demanda atmosférica de la estación, son válidos para la realización de balances hídricos y sus posteriores interpretaciones para recomendaciones de tiempos y frecuencias de riego.	La estación de la DGA, existen diferencias para realizar estimaciones de la evapotranspiración de referencia de la atmosfera. Lo anterior repercute de manera directa en el cálculo de cuánto debe ser el tiempo de riego de cada uno de los sectores y cada cuanto debiera regar cada uno de los cuarteles del campo.
Mallorquina	27 de enero 3 de febrero	El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables es el siguiente: • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más	Cambio de sensores de velocidad del viento, dirección del viento, temperatura y radiación solar. Puesto que existen fallas en la lectura de las

		<p>meteorológicas del 26% de los datos analizados son erróneos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 49% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 64%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 1%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, CAMBIO de sensor. El 35% de los datos son erróneos. <p>Cierre perimetral adecuada y sin inconvenientes.</p>	<p>temperaturas se requiere cambio de todo el módulo, tarea que se realizó de inmediato.</p>
<p>Amolanas</p>	<p>31 de diciembre al 27 de enero</p>	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 75% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 81% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 1%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 12%. No requiere cambio de sensor. 	<p>Cambio de equipo se realizará con apoyo de APECO por termino de ejecución presupuestaria</p>

		<p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, CAMBIO de sensor El 59% de los datos analizados son erróneos. <p>Cierre perimetral adecuada y sin inconvenientes.</p>	
<p>Piedra Colgada (Héroes de Atacama)</p>	<p>03 – 10 Febrero fecha a comparar</p>	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 32% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 60% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 2%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 50%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, CAMBIO de sensor el 31% de los datos analizados son erróneos. <p>Cierre perimetral necesita ser mejorado ya que la puerta esta desenganchada de la estructura.</p>	<p>Cambio de sensores de Velocidad del Viento, dirección del viento y radiación solar. Además del módulo central por fallas de toma de datos del sensor de humedad exterior.</p>
<p>María Isabel</p>	<p>11 de febrero – 10 de marzo fecha a comparar</p>	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la</p>	<p>Cambio de sensores de velocidad del viento,</p>

		<p>estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 27% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 63% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 1%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 43%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, CAMBIO de sensor el 23% de los datos analizados son erróneos. <p>Cierre perimetral necesita ser mejorado, estación sin cierre.</p>	<p>dirección del viento, temperatura y radiación solar.</p>
Chamonate	8 de abril – 23 de abril fecha a comparar	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 88% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 92% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato 	<p>Cambio de sensores de Velocidad del Viento, dirección del viento y radiación solar. Además del módulo central por fallas de toma de datos del sensor de humedad exterior.</p>

		<p>para comparar.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 86%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 83%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, CAMBIO de sensor el 19% de los datos analizados son erróneos. <p>Cierre perimetral en buenas condiciones.</p>	
<p>Goyo Díaz Alto</p>	<p>23 de mayo – 29 de mayo fecha a comparar</p>	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 63% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 87% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 5%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, CAMBIO de sensor, variación de los datos menores al 95%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, CAMBIO de sensor el 22% de los 	<p>Cambio de equipo se realizará con apoyo de APECO por termino de ejecución presupuestaria</p>

		<p>datos analizados son erróneos.</p> <p>Cierre perimetral en buenas condiciones.</p>	
Goyo Díaz Bajo	12 de junio al 03 de julio, fecha a comparar	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 75% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 90% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 18%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 87%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, CAMBIO de sensor el 13% de los datos analizados son erróneos. <p>Cierre perimetral en buenas condiciones.</p>	Cambio de equipo se realizará con apoyo de APECO por termino de ejecución presupuestaria
La Cantera	2 al 8 de agosto, fecha a comparar	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, CAMBIO de sensor. Más del 	Cambio de sensores de Velocidad del Viento, dirección del viento y radiación solar.

		<p>83% de los datos analizados son erróneos.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 91% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos menores al 4%. No requiere cambio de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos menores al 3%. No requiere cambio de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, CAMBIO de sensor el 23% de los datos analizados son erróneos. <p>Cierre perimetral en buenas condiciones.</p>	
Lautaro	3 al 6 de julio	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, Cerca del 69% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 98% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos cercanos al 8%. Requiere CAMBIO de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos cercanos al 22%. Requiere CAMBIO de sensor. 	<p>Cambio de equipo se realizará con apoyo de APECO por termino de ejecución presupuestaria</p>

		<p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, variación de los datos cercanos al 34%. Requiere CAMBIO de sensor. 	
San Fernando	11 al 18 de julio	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, Cerca del 69% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 78% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos cercanos al 21%. Requiere CAMBIO de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos cercanos al 70%. Requiere CAMBIO de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, variación de los datos cercanos al 39%. Requiere CAMBIO de sensor 	Cambio de sensores: Se requiere el cambio de la unidad completa.
San Antonio	11 al 18 de julio	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, Este parámetro se está midiendo con normalidad sin embargo es necesario 	Cambio de equipo se realizará con apoyo de APECO por termino de ejecución presupuestaria

		<p> cambiarlo ya que la dirección del viento presenta errores. <ul style="list-style-type: none"> • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 86% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos cercanos al 18%. Requiere CAMBIO de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos cercanos al 34%. Requiere CAMBIO de sensor. El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide: <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, No requiere cambio de sensor. </p>	
<p> Las Pintadas </p>	<p> 12 de septiembre al 1 de octubre 2017 </p>	<p> El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, Cerca del 35% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 76% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos cercanos al 65%. Requiere CAMBIO de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos cercanos al 44%. Requiere CAMBIO de sensor. El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide: </p>	<p> Cambio de equipo se realizará con apoyo de APECO por termino de ejecución presupuestaria </p>

		<ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, variación de los datos cercanos al 48%. Requiere CAMBIO de sensor 	
Las Terrazas	6 al 17 de octubre 2017	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, Cerca del 72% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 86% de los datos analizados son erróneos. • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos cercanos al 9%. Requiere CAMBIO de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos cercanos al 26%. Requiere CAMBIO de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, variación de los datos cercanos al 45%. Requiere CAMBIO de sensor 	Cambio de equipo se realizará con apoyo de APECO por termino de ejecución presupuestaria
Viña del Cerro	19 octubre 2017 al 12 de noviembre 2017	<p>El estado del Módulo de Sensores Integrados de la estación meteorológica Vantage Pro que mide siguientes variables meteorológicas es el siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Velocidad del Viento, Cerca del 62% de los datos analizados son erróneos. • Dirección del Viento CAMBIO de sensor. Cerca del 80% de los datos analizados son erróneos. 	Cambio de equipo se realizará con apoyo de APECO por termino de ejecución presupuestaria

		<ul style="list-style-type: none"> • Precipitación, sin dato para comparar. • Temperatura Exterior, variación de los datos cercanos al 44%. Requiere CAMBIO de sensor. • Humedad Exterior, variación de los datos cercanos al 38%. Requiere CAMBIO de sensor. <p>El Módulo de Sensores Integrados para Vantage Pro Plus™ además mide:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiación Solar, variación de los datos cercanos al 54%. Requiere CAMBIO de sensor 	
--	--	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--

Las estaciones meteorológicas de recambio, están en proceso de instalación de la mano de la Asociación de Productores y Exportadores Agrícolas del Valle de Copiapó-APECO, en manos de quien quedará la administración de los equipos por ser los beneficiarios finales.

d. Recambio de equipos

Todos los equipos que se detectaron defectuosos en su totalidad y/o con algunos sensores deteriorados y que correspondían a la red basal (equipos propiedad de la Universidad de Chile) fueron cambiados y se encuentran operativos, adicionalmente gracias a una reestructuración presupuestaria a fines de la iniciativa, se compraron 11 equipos adicionales, con los cuales se podrá cambiar los equipos de privados faltantes (ver cuadro 2) cómo se mencionó anteriormente. Esto permitirá dejar al cierre de esta iniciativa una red 100% operativa y actualizada. La demora en la compra generó que la llegada de los equipos quedará fuera del periodo de ejecución presupuestaria, pero estos cambios se están materializando por parte del ejecutor en conjunto con APECO, así mismo se continúa trabajando en la operatividad de la red.

e. Revisión y modificación del sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea

Para esta actividad se hizo necesario buscar un proveedor que pudiera dar cumplimiento a las necesidades del desarrollo del nuevo sistema de transmisión, en primera instancia se tenía en consideración al Sr. Rodrigo Valdivieso, ya que él tenía conocimiento del desarrollo de la plataforma web que se había desarrollado en el marco de iniciativas anteriores y que es el lugar donde se alojaran todas las estaciones (www.plataformahidrica.agronomia.uchile.cl), en base a lo trabajado con él durante la formulación es que se generó el presupuesto de la iniciativa. Una vez iniciada la ejecución de buscaron otras entidades y/o personas que pudiesen realizar un desarrollo similar, llegando a dos entidades más Hortus s.r.l empresa italiana que finalmente no pudo realizar lo solicitado y por otro lado se conversó con el CEAZA ya que ellos tenían experiencia al desarrollar Ceaza Met. Cómo resultado de este proceso, se seleccionó la propuesta de Ceaza. Iniciando el trabajo hacia fines del 2016.

Para ello lo primero fue enviar a La Serena una estación meteorológica para realizar las pruebas de comunicación (Davis Vantage Pro 2 con WeatherLink) la cual quedo instalada en dependencias del CEAZA (Centro de Estudios de Zonas Áridas).

Las primeras pruebas para determinar la factibilidad consistieron en estudiar el protocolo de comunicaciones con el cual opera la estación para luego comunicarse vía Hyperterminal, con la finalidad de capturar los datos medidos. Después de esta prueba se pudo concluir que se puede construir un dispositivo independiente que envíe los datos desde la consola Davis a un servidor propio por lo que se procedió a generar las características necesarias para el dispositivo de comunicación y recepción de datos.

De esta caracterización se seleccionaron los componentes electrónicos individuales que permitirán construir el dispositivo de comunicaciones. Junto con la selección se adquirieron distintos equipos que conformarán los componentes de comunicaciones (interfaces RS232), computación (arduinos), almacenamiento (módulos de almacenamiento SD) y envío de datos (modem de comunicaciones).

Una vez adquiridos los equipos para las pruebas se configuraron, se ensamblaron en protoboards (partes centrales del dispositivo) y se programó el dispositivo para comunicarse con la estación meteorológica. En este punto se hicieron diferentes pruebas y se generó la primera versión del sistema de recepción de datos.

Luego se continuó trabajando en el prototipo 1, durante las pruebas de varios días se encontraron problemas técnicos en el sistema por lo que modifiqué el software de manejo del modem. Además, se solucionaron inconvenientes eléctricos debido a altos consumos momentáneos que desestabilizaban el sistema.

Por el lado, del software de recepción se separaron los datos por día en formato de texto y los datos se revisaron para ver la consistencia diaria de funcionamiento.

Prototipo 1: Descripción

El prototipo 1 es la prueba de concepto inicial y consiste en el dispositivo mínimo funcional, por esta razón solo está compuesto en términos del hardware por 4 partes fundamentales para el funcionamiento del equipo:

1. Computador: Consiste en el procesador y centro del dispositivo, esta encargado del comunicarse con el resto de las interfaces (serial, gprs). Este dispositivo contiene el sistema operativo y el programa que permite que funcione.
2. Puerto serial: Es la interfaz que permite las comunicaciones entre el computador y la consola Davis, por medio de esta el computador puede consultar los valores de los sensores de la estación.
3. Modem GPRS: Es la interfaz de comunicaciones del dispositivo, este se conecta al computador para que los datos puedan ser enviados via internet al servidor de datos.
4. Fuente de poder: Consiste en los dispositivos anexos que permiten energizar el sistema, debido a que los dispositivos de comunicaciones consumen mucha energía no se puede alimentar el sistema por USB.

Además del hardware fue necesario crear:

1. El programa que permite que el computador use las interfaces y ponga en funcionamiento el sistema de recolección y envío de datos hacia el servidor.
2. El software de recepción en su versión 1, que permite recibir y almacenar en formato de texto los datos enviados por el dispositivo.

En esta iteración se espera encontrar y resolver la mayoría de los problemas críticos, por ejemplo, los problemas de energía producidos por algún componente no compatible con el sistema, partes electrónicas que no funcionan, problemas de comunicación, etc. Quedan por abordar cosas relacionadas con las pruebas de estabilidad y duración a largo plazo y la resolución de los problemas derivados de esto, así como la carcasa externa, interruptores, memorias, etc.

En este caso en particular se encontraron problemas energéticos, se quemaron algunos puertos USB y algunos módems. También se encontraron durante las pruebas 2 modelos módems que no son compatibles con los operadores en Chile y/o que tienen fallas de consistencia en su funcionamiento.

Al finalizar el prototipo 1 se cuenta con un dispositivo funcional que permite recolectar los datos de la estación Davis Vantage Pro 2 con Weatherlink y que envía los valores instantáneos cada 5 minutos a un servidor web. Por otro ya se cuenta con el software servidor básico que permite recepcionar y almacenar los datos.

Prototipo1: Formato de almacenamiento de datos

El formato en que se guardan los datos en el servidor consiste en archivos separados por coma ordenados según: Fecha Recepción, Fecha Consola, Presión, Temperatura, Humedad, Dirección de Viento, Velocidad de Viento, Temperatura Consola, Humedad relativa consola y precipitación total.

En donde un ejemplo de los datos es como sigue:

Posterior al desarrollo antes descrito se incorporaron al sistema el componente de memoria (módulo de memoria SD) de forma que el dispositivo además de transmitir los datos permite que se guarden en su propia memoria.

Además de la adición física del módulo al sistema fue necesario programarlo para manejar el módulo.

En este intervalo de tiempo además se modificó el protocolo de envío de datos de forma que cada dato viene acompañado del sensor del que se obtuvo la lectura. Esto implica que el envío de datos no solo incorpora los datos en sí, sino que, además, los metadatos necesarios para interpretar a que lecturas corresponden.

Otros cambios en la programación estuvieron orientados a obtener la hora desde el mismo servidor al que se le envían los datos, esto permite mantener la correcta marca de tiempo de los datos lo que

que
al
Por
del

Parte	Detalle
Computador	Arduino MEGA R3
Modem	Sim800L
Reloj	DS3231
Bateria reloj	CR2032
Modulo Mem.micro SD	ModMem mSD SPI
Memoria MicroSD 8GB	Mem 8GB mSD
Fuente de poder 5V/3A	2-6S a 5V /3A
Convertor serial RS232	TTL a RS232 DB9
Carcasa DB9 (2u)	
Conector DB9 Macho (2u)	
Caja de proyectos	Plastica ABS 158x90x60mm
Conector 1 (10u)	Header Hembra 6 pines
Conector 2 (4u)	Pin Header 40 pines
Placa PBC virgen	10 x 15cm
Modulo WIFI	esp8266
Modulo Rele 5v NC (2u)	
Transformador 12v1A	
Otros	Cables, tornillos, conectores
Total partes	

que subsana el problema de la perdida de segundos ocurre en la consola cuando está enviando datos modem.

otro lado, se generó la lista final de componentes equipo

Figura 1. Componentes del equipo

Así también se definieron los requerimientos generales son:

Requerimientos del dispositivo de comunicaciones:

- El dispositivo debe ser capaz de conectarse mediante una interfaz RS232 al dispositivo WeatherLink Serial que va conectada a la consola de la estación.
- El dispositivo debe comunicarse via comandos con la consola para obtener los datos instantáneos de la estación en un intervalo menor a 1 minuto, luego debe hacer la agregación correspondiente a cada sensor para obtener promedios, mínimos y máximos según corresponda cada 5 a 15 minutos (por definir).
- Cada vez que se genera un dato procesado cada 5 a 15 minutos el dispositivo debe conectarse a un servidor web que recibirá los datos vía peticiones GET o POST, para luego desconectarse hasta el siguiente envío.
- El dispositivo debe utilizar la red celular para enviar los datos y el chip podrá tener una IP privada asignada.
- Cada dispositivo debe transmitir junto con los datos un ID que permita identificar la fuente de los datos una vez que estén en el servidor.
- El dispositivo será responsable de mantener el horario correcto de los datos.
- El dispositivo debe ser capaz de guardar a lo menos un día de datos en caso de fallos de conectividad.

Requerimientos del servidor receptor de datos

1. El servidor debe estar disponible para recibir datos en cualquier momento.
2. El servidor debe proveer una interfaz que permita recibir los datos desde el dispositivo de comunicaciones.

3. El servidor debe almacenar todos los datos que reciba, además de tener los datos estructurados en una base de datos de forma que todos los datos recibidos se mantengan en el tiempo y que no se borren.
4. El servidor deberá proveer además de la interfaz de recepción de datos, otra interfaz que permita consultar los datos que ha almacenado. La interfaz de consulta de datos deberá estar implementada en formato REST y deberá ser posible que cualquier otro servidor conectado a internet consulte los datos por: estación, sensor e intervalo de tiempo.

Con los requisitos antes mencionados se terminó el prototipo final de transmisión de datos (Imagen 2) utilizando el nuevo protocolo de envío de datos. Con dicho prototipo se evaluó consumo energético del equipamiento, con la finalidad de determinar la batería y panel solar necesario para darle autonomía energética a la transmisión de la información. También se analizó la cantidad de envío de datos que se realizan en un mes, para determinar el plan de datos que se requiere por modem.

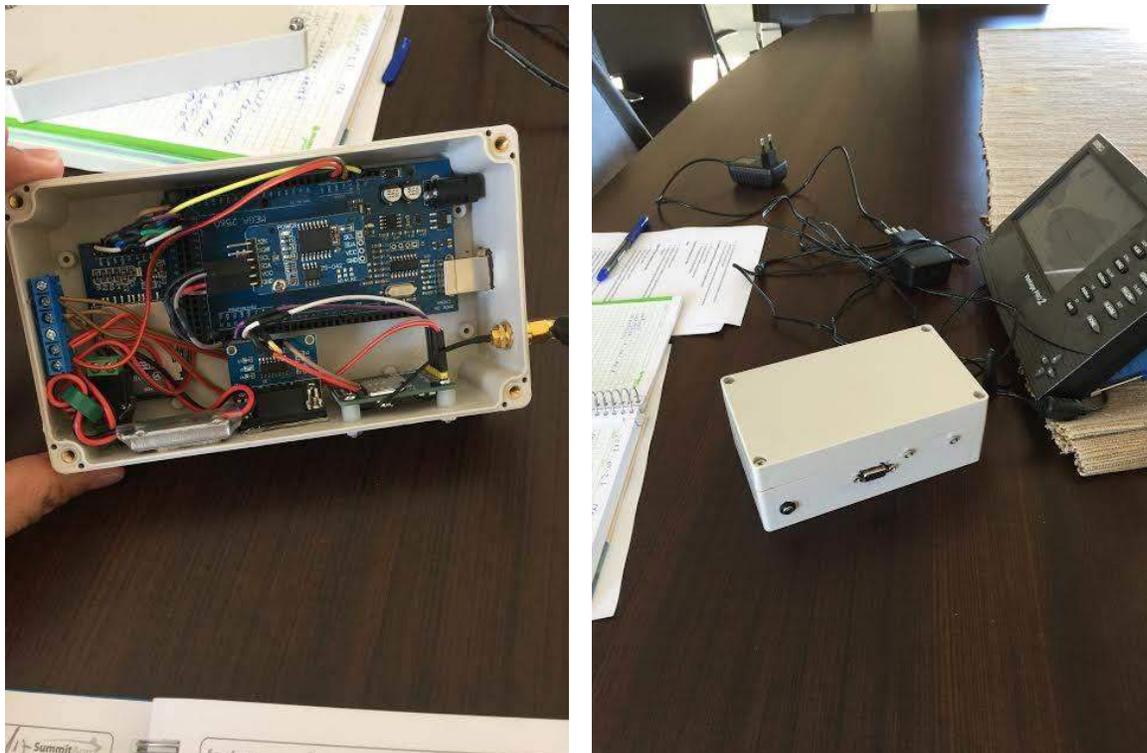


Imagen 2. Prototipo final modem de transmisión de datos.

Para la visualización y entrega de la información en la página web <https://www.plataformahidrica.agronomia.uchile.cl> se desarrolló un Web service que maneje protocolos mínimos de seguridad para transacciones máquina-máquina.

En agosto 2017 se inició la instalación de los nuevos modem de transmisión de datos, proceso que se ha venido dando hasta la fecha, implicando en algunos casos modificaciones al sistema para un mejor

desempeño. Con todo lo anterior, la operatividad se puede ver en el enlace mencionado en la letra b de este apartado: http://www.ceazamet.cl/ws/davis/estado_red.php

f. Establecimiento de una red básica en el Valle del Huasco

Esta actividad se encuentra finalizada 11 estaciones nuevas instaladas, superando la meta de 10 estaciones comprometidas. Durante enero se realizó el cambio de ubicación de la Estación La Arena hacia Chancoquín Grande, esto porque la cobertura era mayor en la parte baja del Huasco y existía menos seguridad para el equipo. Por su parte en el sector de Chancoquín existe mayor interés en el equipo y la información que pueda entregar.

Cuadro 3. Estado de la red básica en el Valle del Huasco

	Sector	Agricultores	Estado
1	Las Tablas	Estación Experimental administrada por la Universidad de Concepción	Instalada, revisada y funcionando.
2	Chancoquín grande (en La Arena)	Predio Leonardo Pallauta	Instalada, revisada y funcionando.
3	Hacienda Atacama	Vicente Rodríguez, mediano productor de olivos para aceite de olivos. Posee una antigua estación con cierre perimetral.	Instalada, revisada y funcionando.
4	Maintencillo	AGROSUPER, contacto Alejandro Sanchez-Gerente de Operaciones.	Instalada, revisada y funcionando.
5	Hacienda Nicolasa	AGROSUPER, contacto Alejandro Sanchez-Gerente de Operaciones.	Instalada, revisada y funcionando.
6	Canto del Agua	Paul Vicencio, pequeño agricultor de subsistencia	Instalada, revisada y funcionando.
7	Imperial Alto	Maricela Alvarez, Encargada técnica, Agrícola Imperial Alto	Instalada, revisada y funcionando.
8	Canto de Agua Alto	Nora Valladares, pequeño agricultor de subsistencia	Instalada, revisada y funcionando.
9	Llanos del Lagarto	Gloria Segura, pequeño agricultor de subsistencia	Instalada, revisada y funcionando.
10	El Tabaco, Ramadilla	Omar Campillay, Contacto en evaluación a través de INIA	Instalada, revisada y funcionando.
11	San Félix	Eduardo Mulet, Contacto en evaluación a través de INIA	Instalada, revisada y funcionando.

Finalmente todas las estaciones pueden ser visualizadas en el página web

<http://www.plataformahidrica.agronomia.uchile.cl> la cual es de acceso libre y se puede descargar información histórica en formato diario y horario,

g. Diagnóstico de las necesidades tecnológicas para el uso eficiente del Agua de Riego en el Valle del Huasco

Para obtener este diagnóstico se consideró la información levantada en forma indirecta al visitar los distintos beneficiarios potenciales para instalar estaciones meteorológicas y adicionalmente se gestionaron entrevistas con agentes relevantes de la gestión hídrica local ligada a la agricultura como son: Junta de vigilancia del Río Huasco, representante de prodesal, Asociaciones de Canalistas y Asociaciones de productores, pudiendo concretar reuniones con Carlos Araya, Gerente del canal Marañon y con Carolina Rojo Prodesal de Huasco. En función de lo antes señalado se elaboró el informe que se presenta a continuación:

INFORME DE BRECHAS DETECTADA

DIAGNÓSTICO DE LAS NECESIDADES TECNOLÓGICAS PARA EL USO EFICIENTE DEL AGUA DE RIEGO EN EL VALLE DEL HUASCO.

INTRODUCCIÓN

Objetivo es determinar de las necesidades de equipamiento tecnológico para el uso eficiente del agua de riego intrapredial, a ser cubiertas por futuras iniciativas, luego de implementado el equipamiento disponible en esta iniciativa.

METODOLOGIA

La información es colectada en forma indirecta con el contacto con los productores beneficiarios de esta iniciativa y en forma directa a través de entrevistas semiestructurada con agentes relevantes de la gestión hídrica relacionada al riego, actividad que busca conocer la opinión en relación al equipamiento tecnológico para el uso eficiente del agua de riego intrapredial y como desde la perspectiva de la organización representada por el entrevistado puede ser evaluada y proyectada.

Cabe destacar que las entrevistas no buscan recabar respuestas complejas y elaboradas, sino que de forma espontánea y sencilla el entrevistado indique y describa las brechas en términos de riego propias del territorio, así como el valor o impacto del trabajo en dicha brecha.

RESULTADOS Y DISCUSION

REPRESENTANTE PRODESAL HUASCO BAJO

El martes 8 de agosto se acordó con el equipo encargado de Prodesal de Huasco Bajo una reunión en la que discutieron temáticas vinculadas al riego. Cabe destacar que el área incluye a la parte baja del Rio Huasco, la cuenca costera de Canto de Agua y el sector de Llanos del Largarto. A modo general la conversación se inició como una presentación de las actividades realizadas a la fecha en el sector y una descripción de lo que GEA ha percibido del nivel de tecnología.

A continuación, se describen los principales temas tratados:

Asociatividad y regularización de derechos de agua

Existe un bajo compromiso del pequeño agricultor en la gestión hídrica, lo que se evidencia a través de la baja o nula participación en Organizaciones de Usuarios de Aguas. El entrevistado hace énfasis que esta baja participación se vincula directamente al desconocimiento de las funciones de las OUAs, así como de los beneficios de estar organizados. La percepción del equipo de Prodesal es que los pequeños agricultores de la parte baja del Huasco no sienten que sea una instancia de representación para ellos.

El entrevistado también menciona que es común encontrar agricultores con temas pendientes de regularización de los derechos de agua, así como de la formalización de los mismos. Lo anterior algunas veces limita las intervenciones que en riego podrían hacerse, por ejemplo, a través de la postulación a subsidios u otros financiamientos.

Envejecimiento de la agricultura

En las últimas décadas el proceso de envejecimiento de la población rural se ha acelerado considerablemente, el que además se ha potenciado con la migración desde sectores rurales a las ciudades y/o con la diversificación de la matriz laboral. Es así que el envejecimiento de la agricultura se vincula al retraso en tecnologías de riego de Huasco Bajo, ya que a diferencia de Canto de Agua y Llanos del Lagarto en Huasco bajo, en Huasco Bajo aún es posible regar tradicionalmente (tendido, surco, tasas entre otros). Al tener aún esta opción, los agricultores han preferido la no modernización de sus sistemas de riego o bien ha presentado alta resistencia a la implementación de los sistemas de riego presurizados. La alta resistencia queda en evidencia en temporadas como la actual, en que los agricultores al percibir una mayor disponibilidad del recurso hídrico dejan de usar los riegos localizados. Esta situación para los profesionales de Prodesal dificulta considerablemente el trabajo ya que no logran avances consistentes en el tiempo.

Otra temática vinculada al envejecimiento de la agricultura, es la conformación de los sistemas productivos la que se caracteriza por ser una agricultura de subsistencia y no una agricultura de connotación productiva. De acuerdo al entrevistado, en términos generales esta condición es similar en Huasco Bajo, Canto de Agua y Llanos del Lagarto. El representante del Prodesal estima que es necesario hacer un trabajo para incentivar un recambio generacional a través de la generación de incentivos que atraigan a la población más joven hacia la agricultura.

Fenología de olivo

Otro tema de gran interés es la generación de información local de la fenología de los olivos es un factor preponderante en el decaimiento de la producción del sistema. Lo anterior lo vincula al riego ya que el entrevistado menciona que en general los agricultores sobreestiman los bajos requerimientos hídricos del olivo, lo que afecta directamente a la fenología de los olivos. Un mejor conocimiento en este tema permitiría adaptar prácticas y evaluar los impactos en términos productivos.

Bajo acceso a capacitación para extensionistas agrícolas

En términos de las alternativas de capacitación de las que disponen los profesionales que se dedican a la extensión agrícola esta es nula en la región. El profesional expresa que es necesario que ellos tengan acceso a herramientas que les permita hacer una transferencia efectiva de prácticas, en las palabras del entrevistado “bajar la información al agricultor de manera certera”.

Suelos

Dada las condiciones particulares de los suelos del sector es indispensable disponer de información desarrollada a nivel local, que permita el establecimiento de programas de manejos hídricos y lavados de sales de forma adecuada. Esto es particularmente cierto en Canto de Agua y Llanos del Lagarto. Esta misma falta de información local también aplica al efecto que tienen otras prácticas de manejo, como la adición de materia orgánica sobre las propiedades de los suelos, las tasas de mineralización entre otros.

REPRESENTANTE CANAL MARAÑÓN

El 26 de octubre se llevó a cabo la reunión con Carlos Araya, gerente del Canal Marañón quien previamente había manifestado interés por los alcances del programa y las proyecciones del mismo.

A modo general la conversación se inició como una presentación de las actividades realizadas a la fecha en el sector y una descripción de lo que GEA ha percibido del nivel de tecnología. Así también, el entrevistado describió las características generales de los comuneros del Canal (estructura que riega cerca de 270 ha) la que, en términos agrícolas, agrupa a productores de Uva de Mesa, hortaliceros, crianceros y pequeños agricultores de subsistencia.

En términos organizacionales, el entrevistado hace énfasis en que los canalistas han logrado un buen nivel de aceptación de las estrategias de gestión hídrica implementadas a razón de los escasos hídrica que afectó al sector. Igualmente se ha logrado el reconocimiento de los celadores como autoridad para la apertura y cierre de las compuertas del canal. Una de las medidas efectivas que han permitido avanzar en este tema ha sido la apertura de las vías de comunicación con los canalistas. Con medidas simples como la disposición de varios teléfonos (el del gerente del canal, el celador y otros) que le permita al regante comunicarse rápidamente ante demoras en la apertura de compuertas, los canalistas han validado el sistema. Es decir, un acercamiento que ha generado confianza en las autoridades hídricas locales.

A continuación, se describen los principales temas tratados:

Sensores de suelos y planta para la optimización del manejo hídrico

El entrevistado menciona que entre los agricultores existe una permanente inquietud por el uso de sensores de suelo y de planta para el manejo hídrico. Esto a razón de los buenos resultados que se han obtenido entre los productores de uva de mesa en el Valle de Copiapó, especialmente en épocas de escasos hídrica. El entrevistado menciona que como institución se ha persistido en hacer énfasis que la actual disponibilidad hídrica es temporal y que es probable que en años venideros la disponibilidad disminuya o que futuros aluviones dañen los canales interrumpiendo la distribución de agua. Es por esto que se considera la incorporación de tecnología como alternativa para adaptarse a las condiciones climáticas futuras. Sin embargo, dado la escala productiva de los comuneros del Canal Marañón no ha sido posible el financiamiento de estas tecnologías de manera privada.

Así también, de acuerdo al entrevistado, de incorporarse el uso de sensores para el manejo hídrico esto requeriría un programa complementario de transferencia que permitiera la efectiva aceptación e incorporación.

Descripción de los sistemas productivos de los comuneros

El entrevistado hace énfasis en la escasa información que se dispone para hacer intervenciones efectivas en términos de los sistemas productivos presentes, su localización y por ende los requerimientos hídricos. En términos generales el entrevistado menciona la necesidad de la realización de un sondeo que incluya aspectos socioeconómico y ecológico del área de influencia del canal Marañón, complementado con un análisis de los sistemas productivos presentes y como estos interactúan en función del agua.

Un diagnóstico como este permitiría visualizar y priorizar las necesidades de los agricultores basado en el levantamiento de datos y cálculos de parámetros productivos a nivel local entre otros. Con esta información sería posible el establecimiento de una agenda de trabajo para el canal que le permitiría a la institución ser un

punto efectivo entre las necesidades de los comuneros y los diversos organismos gubernamentales vinculados a la gestión del agua.

CONCLUSIONES

Con la información recabada se manifiesta la existencia de brechas considerable en tecnologías de riego. Ambas coinciden en que es necesario la realización de programas que apunten a fomentar el mejor manejo hídrico, lo que se valida a la incertidumbre de la disponibilidad hídrica.

Cabe destacar que las necesidades expresadas por los entrevistados son distintas, aunque en buena medida coinciden con la percepción del equipo ejecutor. Entre los temas más relevantes es posible mencionar:

I.

BRECHA: Desarrollo de un programa de transferencia tecnológica de riego para suelos salinos de la parte baja del riego Huasco y Cuencas Costeras.

BENEFICIARIOS: los pequeños y medianos agricultores de riego, el que incluya tanto a hortaliceros como olivicultores.

Este programa debería apuntar a entregar conocimientos básicos a pequeños productores, generando con ello la inquietud e interés por la incorporación de técnicas de manejo y de ser factible de tecnología para optimizar el uso del recurso hídrico. En paralelo este programa debería revisar los mismos tópicos, pero en un nivel más avanzado, para transferencistas en la zona, principalmente agentes de indap u otros que realizan asesorías regulares a pequeños productores.

II.

BRECHA: Innovación y transferencia de tecnologías de riego avanzadas a los medianos productores del Valle del Huasco para la optimización de la gestión hídrica intrapredial.

BENEFICIARIOS: Medianos productores de riego, que incluya a productores de uva de mesa y hortaliceros (invernadero).

Dicho programa debería a lo menos contemplar el levantamiento de información de suelo de tipo agrologica, la implementación de seguimiento hídrico (probablemente con sensores de suelos y planta) y un programa complementario de capacitaciones en operación y mantención de equipos de riego. Lo anterior sería muy compatible con la información de las estaciones meteorológicas existente en el área y permitiría un avance considerable en términos de tecnologías de riego.

h. Actividades de transferencia tecnológica en el uso de la información agrometeorológica

A la fecha se han realizado 2 de las 4 actividades de transferencia comprometidas en la iniciativa, las actividades realizadas los días 12 y 13 de junio de 2017, en Huasco Bajo y Canto del Agua respectivamente, fueron dictadas por el Dr. Cristian Kremer, director alterno de la iniciativa y contaron con amplia participación de productores y Consejeros Regionales, totalizando 64 asistentes (93% del total a lograr en las 4 actividades). Los antecedentes se presentan en anexos.

En cuanto a las actividades faltantes, se realizarán en el marco de los seminarios de cierre y en 2 instancias adicionales para el Valle de Copiapó durante el mes de abril 2018

i. Seminario de Cierre

Esta actividad se realizó en 2 instancias, el día 28 de marzo en Copiapó y el día 29 de marzo en Alto del Carmen. Entre ambos Valles participaron 61 personas, y durante la actividad realizada en Alto del Carmen se contó con la presencia de los Consejeros Regionales. En ambas actividades se presentaron tanto las actividades desarrolladas durante la ejecución y también se capacitó en el uso de la plataforma, cabe señalar que también se generó la instancia de conversación respecto a la continuidad en la operación de la Red una vez terminado el financiamiento.

Tanto la asistencia como presentaciones e imágenes de la actividad se presentan en los anexos 8, 9 y 10

11.2 Principales dificultades encontradas

- Desarrollo de equipos de transmisión era más complejo y demoroso de lo inicialmente estimado
- Desarrollo del soporte web también ha sido más complejo de lo inicialmente estimado
- Deterioro de equipos por razones climáticas o despreocupación de productores
- Falta o intermitencia de señal telefónica
- Desconocimiento de importancia de la estación meteorológica en la toma de decisiones en un predio
- Falta de coordinación en los predios, la gente que utiliza la información (mandos medios) no toma decisiones administrativas, a su vez los dueños o gerentes desconocen el uso de la información, lo cual pone en una situación compleja el soporte económico de la red en el tiempo, cuando esta no cuenta con cofinanciamiento público.

11.3 Modificaciones con relación a lo inicialmente previsto y comentarios

Cuadro 4. Carta Gantt modificada

Nombre de la Actividad programada	Costos asociados por Actividad	Meses																								
		1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	9º	10º	11º	12º	13º	14º	15º	16º	17º	18º	19º	20º	21º	22º	23º	24º	
		Etapa I				Etapa II										Etapa III										
1. Seminario Lanzamiento	\$ 5.870.000			x																						
2. Diagnóstico de la operación de la red actual de estaciones meteorológicas	\$ 11.740.000	x	x	x	x	x	x	x	X	X	x	x	X	x	X	x	x	x	x	X						
3. Revisión de la operatividad de los sensores y estaciones meteorológicas instaladas	\$ 11.740.000	x	x	x	x	x	x	x	X	X	x	x	X	x	X	x	x	x	x	X						
4. Recambio de equipos	\$ 25.606.667						x	x	X	X	x	x	X	x	X	X	x	x	x	X						
5. Revisión y modificación del sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea	\$ 34.360.000	x	x	x	x	x	x	x	X	X	x	x	X	x	X	X	X	X	x	x	x	x	x	X		
6. Establecimiento de una red básica en el Valle del Huasco	\$ 39.473.333				x	x	x	x	X	X	x	x	X	X	X	X										
7. Diagnóstico de las necesidades tecnológicas para el uso eficiente del Agua de Riego en el Valle del Huasco	\$ 16.540.000													X	X	X	x	x	X	x	X					
8. Actividades de transferencia tecnológica en el uso de la información agrometeorológica	\$ 11.740.000															x	X								x	X

Cuadro 5. Indicadores de ejecución

Nombre indicador (descripción)	Formula	Meta %	Plazo Meses	Indicador actual	Medios de Verificación
N° Beneficiarios asistentes en actividades de Capacitación en el uso de la información agrometeorológica para el uso eficiente del recurso hídrico y manejos agronómicos óptimos	$=\frac{\sum(\text{asistentes evento})}{\text{meta real de 70 participantes}}$	100% asistentes, con una meta real de 70 participantes entre todas las actividades de transferencia realizadas	Inicio: mes 9 Término: mes 17	100%	Lista de asistencia a los eventos, en la que detalle profesión y empresa del asistente contrastado con la meta adquirida en el presente documento
Confiabilidad de la información entregada por la red agrometeorológica	$=\frac{\sum(\text{estaciones revisadas})}{\sum \text{estaciones de la red}}$	100% de operatividad de la red	Inicio: mes 1 Término: mes 18	108%	La verificación de terreno se hará a través de firma de lista de trabajo realizado en terreno por el encargado del campo. También se llevará un registro fotográfico de las actividades a terreno ya que en algunos casos no es posible contactar con los encargados de terreno.
Recambio de equipos defectuosos	$=\frac{\sum \text{estaciones de recambio operantes}}{\sum \text{suma de estaciones de recambio sugeridas por el informe}}$	100% de recambios sugeridos en la red usando como base el informe del "Diagnostico de la operación de la red actual de estaciones meteorológico"	Inicio: mes 7 Término: mes 12	100%	Con el informe del "Diagnostico de la operación de la red actual de estaciones meteorológico" se obtendrá el número de estaciones o sensores de recambio. La verificación de terreno se hará a

					través de firma de lista de trabajo realizado en terreno por el encargado del campo.
Implementación de estaciones meteorológicas en el Valle del Huasco	=10 estaciones agrometeorológicas instaladas	100% estaciones implementadas	Inicio: mes 5 Término: mes 8	110%	Recepción de la instalación firmada por el productor agrícola beneficiario directo, registro fotográfico y georreferenciación de los equipos instalados.

Cuadro 6. Indicadores de eficiencia

Nombre indicado (descripción)	Formula	Meta %	Plazo Meses	Indicador actual	Medios de Verificación
Cumplimiento primera etapa (Actividades 1, 2 y 4)	= (Nº meses comprometidos/ Nº meses en lograr la 1ª etapa)x100 *meses comprometidos=11	100%	Inicio: mes 1 Término: mes 11	100%	-Informe del "Diagnostico de la operación de la red actual de estaciones meteorológicas". 100% de avance. -Listado de revisión de la operatividad de los sensores y estaciones meteorológicas instaladas, con firma de trabajos en terreno de los beneficiarios de la iniciativa. 40% de avance. -Revisión del sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea 45% de avance
Cumplimiento segunda etapa (Actividades 2, 3, 4, 5 y 7)	= (Nº meses comprometidos/ Nº meses en lograr la 2ª etapa)x100 *meses comprometidos=10	100%	Inicio: mes 5 Término: mes 14	100%	-Revisión de la operatividad de los sensores y estaciones meteorológicas instaladas, con firma de trabajos en terreno de los beneficiarios de la

					<p>iniciativa. 78% de avance.</p> <p>-Listado del Recambio de equipos, con firma de trabajos en terreno de los beneficiarios de la iniciativa. 100% de avance.</p> <p>-Informe de "Revisión del sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea". 100% de avance.</p> <p>-Establecimiento de la red en el Valle del Huasco, con firma de trabajos en terreno de los beneficiarios de la iniciativa y respaldo gráfico. 100% de avance.</p> <p>-Listado de asistentes actividades de transferencia tecnológica en el uso de la información agrometeorológica. 50% de avance.</p>
<p>Cumplimiento tercera etapa (Actividades 2, 6 y 7)</p>	<p>= (Nº meses comprometidos/ Nº meses en lograr 3ª etapa) x100</p> <p>*meses comprometidos=4</p>	100%	<p>Inicio: mes 15</p> <p>Término: mes 18</p>	100%	<p>-Revisión de la operatividad de los sensores y estaciones meteorológicas instaladas, con firma de trabajos en terreno de los beneficiarios de la iniciativa. 100% de avance.</p> <p>-Diagnóstico de las necesidades tecnológicas para el uso eficiente del agua de riego en el Valle del Huasco. 100% de avance</p> <p>-Informe del Desarrollo de</p>

					<p>alarmas de los equipos de riego. 100% de avance.</p> <p>-Listado de asistentes actividades de transferencia tecnológica en el uso de la información agrometeorológica. 100% de avance.</p>
--	--	--	--	--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Cuadro 7. Indicadores de eficacia

Nombre indicador (descripción)	Formula	Meta %	Plazo Meses	Indicador actual	Medios de Verificación
Aumento de la cobertura en Valle del Huasco	= (Número de estaciones instaladas por la presente iniciativa) / actualmente existente	Aumento en un 500% en el Valle del Huasco considerando como referencia la red de estaciones actual de FDF.	Inicio: mes 3 Término: mes 7	550%	Listado de estaciones instaladas con detalles de: NOMBRE DEL PREDIO RECEPTOR ACTIVIDAD REALIZADA FIRMA DE CONFORMIDAD FECHA Además de verificación de nueva estación en línea
Operatividad de la red del Valle de Copiapó	=Número de estaciones operativas/número de estaciones instaladas	80%	Inicio: mes 1 Término: mes 18	110%	Estaciones disponibles en la plataforma en línea. El porcentaje es mayor al 100% ya que existen estaciones de privados que se incluyeron en la RED
Capacidades instaladas en el uso de la información meteorológica para uso eficiente del agua de riego	=Número de beneficiarios que acceden a las herramientas disponibles/Total de beneficiarios directos	80%	Inicio: mes 9 Término: mes 18	490%	Registro de visita a la plataforma web, está se consideró con el registro de visitas que entrega la página (al final de la misma) versus el número

					de beneficiarios directos señalados en el proyecto que son 100
--	--	--	--	--	----------------------------------------------------------------

12. ASPECTOS PRESUPUESTARIOS

12.1 Ejecución presupuestaria en el periodo

A la fecha se ha rendido un total de \$138.777.164 correspondiente al 93% del presupuesto asignado

13. ANEXOS

Anexo 1. Lista de asistencia lanzamientos

geA

Seminario "Eficiencia hídrica en la agricultura de la Región de Atacama"
20 julio 2016

N°	Nombre	RUT	Empresa	Correo electrónico	Firma
1	Franco Balleza P	15.812.215-7	U de Chile	franco_balleza@u.uchile.cl	[Firma]
2	Miguel Cornejo	6.514.272-5	ARMONIA	armonia@armonia.com	[Firma]
3	MACARENA FERNANDEZ I.	10.593.540-8	APECO	macarena@apeco.cl	[Firma]
4	Lina Larraín Herrera	68.444.440-8	APECO	lina.larain@apeco.cl	[Firma]
5	Linda Grossi	58.744.440-8	CASEROLAS	linda.grossi@caserolas.cl	[Firma]
6	ROBERTO SCOLA	12.644.112-3	DE FONTE	roberto@defonte.cl	[Firma]
7	VICTOR LAMARCA	14.518.160-8	RESERVA DUCUTA	victor@reserva.cl	[Firma]
8	JAVIER VIVERO	9.665.503-3	ULS	javier@uls.cl	[Firma]
9	ROBERTO BARRERA U.	6.474.443-7	TERMINITA	roberto@terminita.cl	[Firma]
10	FELIPE VENTURA	16.174.500-4	APCO	felipe@apco.cl	[Firma]
11	CAROLINA VIVIANO	12.264.700-1	VERDE	carolina@verde.cl	[Firma]
12	MARIONA VIVIANO	15.763.948-6	SONE	mariona@sone.cl	[Firma]
13	ARISTIDES VIVIANO G.	10.351.651-8	APCO	aristides@apco.cl	[Firma]
14	Fernando Rivera	14.166.313-0	U. de Chile	fernando@u.uchile.cl	[Firma]
15	Seminario Acosta Mijang	16.100.602-3	MINAGRI	seminario@minagri.cl	[Firma]
16	MARCELA MARTINEZ	25.378.444-4	Parque	marcela@parque.cl	[Firma]
17	WILMERA GONZA	8.870.170-7	GOYE DAPCONA	wilmera@goye.cl	[Firma]
18	FERRUANDA DOMINGO	13.544.824-5	AGRICOLA DAIVAL LTDA	ferruanda@daival.cl	[Firma]
19	Andrés Valenzuela	15.045.026-0	APCO	andres@apco.cl	[Firma]
20	CAROLINA G	69.234.435-7	SUBERE	carolina@subere.cl	[Firma]
21	DAVID ALVARO	98.853.973-3	CASAB	dauid@casab.cl	[Firma]
22	Andrés Pacheco	14.144.040-7	U de Chile	andres@u.uchile.cl	[Firma]
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

Seminario "Eficiencia hídrica en la agricultura de la Región de Atacama"
20 julio 2016



	NOMBRE	RUT	EMPRESA	CORREO	FIRMA
34	Nicolas Ferrer A	7527287-K	Soc Agrícola DIAGNOSIS	Nicolas@net.cl	<i>[Signature]</i>
35	Felipe A. Diaz	11045700-8	Soc Agrícola DPTA	Felipe@33x33.cl	<i>[Signature]</i>
36	Juanma Urrutia	11045700-8	DIAGNOSIS	Juanma@33x33.cl	<i>[Signature]</i>
37	Juan Valesua	13065790-2	SAE	JUAN.VALESUA@33x33.cl	<i>[Signature]</i>
38	Luis Resent	9182741-7	Faun. Atacama	luis@faunamapaper.cl	<i>[Signature]</i>
39	Pauuana Anellano	10968665-6	RUJA	paauana@ruja.cl	<i>[Signature]</i>
40	Dimitrios Giannakopoulos	12444137-7	GRUPO REGIONAL DE AGRICULTORES DE ATACAMA	dimitrios@gruporegional.cl	<i>[Signature]</i>
41	Rubén Cabello	10210168-8	Rembolto Cabiota	rubenc@rembolto.cl	<i>[Signature]</i>
42	Cristian Cuevas Tiznado	12588212-8	AGRICOLA BARRA	cristian.cuevas.tiznado@barra.cl	<i>[Signature]</i>
43	Sergio Carrasco Pizarro	16291255-4	AGROPECUARIO CARAS	sergio.pizarro@caras.cl	<i>[Signature]</i>
44	GERTJAN PRATO	9185612-K	COBRO	PERIATACAMA@ASDEX.CL	<i>[Signature]</i>
45	MARC GAMT	1381611-3	HIDROAGRICOLA	MARC.GAMT@33x33.cl	<i>[Signature]</i>
46	Guillermo Borzoi	6327773-8	DELICIA MINIPASTA	guillermo_borzoi@delicia.cl	<i>[Signature]</i>
47	Armando Pizarro V.	5428115-5	Oscar 10/91/2010	armando.pizarro@oscar.cl	<i>[Signature]</i>
48					
49					
50					
51					
52					
53					
54					
55					
56					
57					
58					
59					
60					
61					
62					
63					
64					
65					
66					
67					



N°	Nombre	RUT	Empresa	Correo electrónico	Firma
1	Gerardo López	6016592-4	CALCAL CEPEDA S.R.L.		
2	Glenn Miranda	1175041-3	Sistemas y Mando de	pitiminando@int.cl	
3	Rosalia Campos	19637838-8	Sistemas y Mando de	pitiminando@int.cl	
4	JORGE CARLOS OJEDA	8.28721-7	II MIERDA LUZA	pitiminando@int.cl	
5	RENE CARVAJAL LAMERA	634296-7	CAP	pitiminando@int.cl	
6	VICENTR MORALES	1428093-7	OLIVOS VRO	OLIVOSVRO@VTR.NET	
7	Miguel Ángel		GRI HCO	grihco@int.cl	
8	Diana Jimenez	1397022			
9	Gerardo Campos	4.915.440-2	Aguas de la	imporante@int.cl	
10	Pablo Ojeda	9665.584-5	ULS	pablo@ulsa.cl	
11	Roberto Murguía	1166622-1	INDA P	roberto@indap.cl	
12	Heather Vera	12.194443-0	COMAF VALLENAR	Heather.ve@comaf.cl	
13	Pablo Vera	12.56840-2	CUL AFOCARE	culafocare@comaf.cl	
14					
15					
16					
17					
18					
19					
20					
21					
22					
23					
24					
25					
26					
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					

Anexo 2. Publicaciones en medios

http://www.chanarcillo.cl/articulos_ver.php?id=105575

<http://www.nortenoticias.cl/lanzan-proyecto-financiado-con-recursos-del-fondo-de-innovacion-para-la-competitividad-del-gobierno-regional-de-atacama/>

<http://www.apeco.cl/?p=1812>

<http://www.agronomia.uchile.cl/noticias/125068/ude-chile-y-gore-atacama-realizan-lanzamiento-de-proyectos-fic-2015>

Radio Nostálgica

Universidad de Chile, Gobierno Regional y APECO realizan lanzamiento de proyectos FIC 2015

21 julio, 2016



Los proyectos fueron presentados en el marco de la realización del seminario Eficiencia Hídrica en la agricultura de la región de Atacama.

Con la presencia del Intendente Regional de Atacama, Miguel Vargas, la presidenta de la Asociación de Productores y Exportadores del valle de Copiapó, Lina Arrieta y el director del Grupo de Estudios del Agua de la Universidad de Chile, Julio Haberland, se realizó el lanzamiento de dos proyectos que serán financiados con los Fondos de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional.

Los proyectos fueron presentados en el marco de la realización del seminario Eficiencia Hídrica en la agricultura de la región de Atacama. Uno de los que comenzará a ser ejecutado es el "Desarrollo de una red agrometeorológica para el valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico". El segundo de dichos proyectos se denomina "Investigación aplicada y transferencia tecnológica del comportamiento variedad – portainjerto de uva de mesa para el uso eficiente de agua de riego en el Valle de Copiapó".

Miguel Vargas, Intendente Regional de Atacama, respecto de estas iniciativas señaló que "queremos agradecer al equipo de la Universidad de Chile, que lleva un buen tiempo desarrollando actividades investigativas en la región de Atacama, por aportar con profesionales y masa crítica, conocimiento, que nos permita utilizar de buena manera el recurso hídrico y mejorar el rendimiento de nuestros productos, sobre todo de la uva de mesa, para que podamos aprovechar de buena manera el uso de suelos, estudiar qué variedades pueden tener éxito, dada las exigencias que hoy tienen los mercados, que son cada vez más competitivos".

Por su parte, la presidenta de APECO, Lina Arrieta, manifestó que "para nosotros como organización es un orgullo estar trabajando desde hace ya 9 años con profesionales de alto nivel de la Universidad de Chile; hemos generado ya más de 30 iniciativas con esta alianza público- privada que nos permite hacer de una agricultura más competitiva y más sustentable en el tiempo. El sello de esta iniciativa es cómo hacer que nuestro recurso que es escaso, sea utilizado de la mejor forma posible".

En tanto, el director del GEA, Julio Haberland, puntualizó que "con esta actividad iniciamos el trabajo en ambos proyectos, tanto investigativo como de difusión. Uno de ellos al que llamamos Agua Copiapó 2 que lo que busca es fomentar y desarrollar la red meteorológica que existe en Copiapó, y desarrollar una nueva red en el valle de Huasco, estimulando, fortaleciendo y manteniendo el uso de la información que se está generando de modo tal que los agricultores puedan eficientar el uso del recurso hídrico. El otro proyecto se llama Patrones 2 que nace de una iniciativa muy breve que se hizo con financiamiento Conicyt, en que se detectó que habían ciertas combinaciones de plantas, en que no lograban ser productiva para las condiciones de la zona y el objetivo del proyecto es buscar qué combinaciones son más productivas en las zonas del valle más complejas".

El monto de la inversión sumados ambos proyectos es de 300 millones de pesos y han sido financiados con recursos del Fondo de Innovación para la Competitividad año 2015 del Gobierno Regional de Atacama.

Fuente: Carolina Rivas

Universidad de Chile, Gobierno Regional y APECO realizan lanzamiento de proyectos FIC 2015

julio 21, 2016 No comments



Jueves 21 de Julio de 2016.- Con la presencia del Intendente Regional de Atacama, Miguel Vargas, la presidenta de la Asociación de Productores y Exportadores del valle de Copiapó, Lina Arrieta y el director del Grupo de Estudios del Agua de la Universidad de Chile, Julio Haberland, se realizó el lanzamiento de dos proyectos que serán financiados con los Fondos de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional.

Los proyectos fueron presentados en el marco de la realización del seminario Eficiencia Hídrica en la agricultura de la región de Atacama. Uno de los que comenzará a ser ejecutado es el "Desarrollo de una red agrometeorológica para el valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico". El segundo de dichos proyectos se denomina "Investigación aplicada y transferencia tecnológica del comportamiento variedad - portainjerto de uva de mesa para el uso eficiente de agua de riego en el Valle de Copiapó".

Miguel Vargas, Intendente Regional de Atacama, respecto de estas iniciativas señaló que "queremos agradecer al equipo de la Universidad de Chile, que lleva un buen tiempo desarrollando actividades investigativas en la región de Atacama, por aportar con profesionales y masa crítica, conocimiento, que nos permita utilizar de buena manera el recurso hídrico y mejorar el rendimiento de nuestros productos, sobre todo de la uva de mesa, para que podamos aprovechar de buena manera el uso de suelos, estudiar qué variedades pueden tener éxito, dada las exigencias que hoy tienen los mercados, que son cada vez más competitivos".

Por su parte, la presidenta de APECO, Lina Arrieta, manifestó que "para nosotros como organización es un orgullo estar trabajando desde hace ya 9 años con profesionales de alto nivel de la Universidad de Chile; hemos generado ya más de 30 iniciativas con esta alianza público-privada que nos permite hacer de una agricultura más competitiva y más sustentable en el tiempo. El sello de esta iniciativa es cómo hacer que nuestro recurso que es escaso, sea utilizado de la mejor forma posible".

En tanto, el director del GE, Julio Haberland, puntualizó que "con esta actividad iniciamos el trabajo en ambos proyectos, tanto investigativo como de difusión. Uno de ellos al que llamamos Agua Copiapó 2 que lo que busca es fomentar y desarrollar la red meteorológica que existe en Copiapó, y desarrollar una nueva red en el valle de Huasco, estimulando, fortaleciendo y manteniendo el uso de la información que se está generando de modo tal que los agricultores puedan eficientar el uso del recurso hídrico. El otro proyecto se llama Patrones 2 que nace de una iniciativa muy breve que se hizo con financiamiento Conicyt, en que se detectó que habían ciertas combinaciones de plantas, en que no lograban ser productiva para las condiciones de la zona y el objetivo del proyecto es buscar qué combinaciones son más productivas en las zonas del valle más complejas".

El monto de la inversión sumados ambos proyectos es de 300 millones de pesos y han sido financiados con recursos del Fondo de Innovación para la Competitividad año 2015 del Gobierno Regional de Atacama.



Universidad de Chile, Gobierno Regional y APECO realizan lanzamiento de proyectos FIC 2015.

Con la presencia del Intendente Regional de Atacama, Miguel Vargas, la presidenta de la Asociación de Productores y Exportadores del valle de Copiapó, Lina Arrieta y el director del Grupo de Estudios del Agua de la Universidad de Chile, Julio Habertand, se realizó el lanzamiento de dos proyectos que serán financiados con los Fondos de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional.

Los proyectos fueron presentados en el marco de la realización del seminario Eficiencia hídrica en la agricultura de la región de Atacama. Uno de los que comenzará a ser ejecutado es el "Desarrollo de una red agroecológica para el valle del Huasco y fondeamiento y difusión de la red existente en el valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico". El segundo de dichos proyectos se denomina "Investigación aplicada y transferencia tecnológica del comportamiento variedad - portainjerto de uva de mesa para el uso eficiente de agua de riego en el Valle de Copiapó".

Miguel Vargas, Intendente Regional de Atacama, respecto de estas iniciativas señaló que "queremos agradecer al equipo de la Universidad de Chile, que lleva un buen tiempo desarrollando actividades investigativas en la región de Atacama, por apuntar con profesionales y masa crítica, conocimiento, que nos permita utilizar de buena manera el recurso hídrico y mejorar el rendimiento de nuestros productos, sobre todo de la uva de mesa, para que podamos aprovechar de buena manera el uso de saskis, estudiar qué variedades pueden tener éxito, dadas las exigencias que hoy tienen los mercados, que son cada vez más competitivos".

Por su parte, la presidenta de APECO, Lina Arrieta, manifestó que "para nosotros como organización es un orgullo estar trabajando desde hace ya 9 años con profesionales de alto nivel de la Universidad de Chile; hemos generado ya más de 30 iniciativas con esta alianza público-privada que nos permite hacer de una agricultura más competitiva y más sustentable en el tiempo. El éxito de estas iniciativas es cómo hacer que nuestro recurso que es escaso, sea utilizado de la mejor forma posible".

En tanto, el director del GEA, Julio Habertand, puntualizó que "con esta actividad iniciamos el trabajo en ambos proyectos, tanto investigativo como de difusión. Uno de ellos al que llamamos Agua Colecta 2 que lo que busca es fomentar y desarrollar la red meteorológica que existe en Copiapó, y desarrollar una nueva red en el valle de Huasco, mejorando, fortaleciendo y manteniendo el uso de la información que se está generando de modo tal que los agricultores puedan eficientar el uso del recurso hídrico. El otro proyecto se llama Patrones 2 que nace de una iniciativa muy breve que se hizo con financiamiento Concyt, en que se detectó que habían ciertas combinaciones de plantas, en que no lograban ser productiva para las condiciones de la zona y el objetivo del proyecto es buscar qué combinaciones son más productivas en las zonas del valle más complejas".

El monto de la inversión sumados ambos proyectos es de 300 millones de pesos y han sido financiados con recursos del Fondo de Innovación para la Competitividad año 2015 del Gobierno Regional de Atacama.

memorias a ser ejecutado en el "Desarrollo de una red agrometeorológica para el valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico". El segundo de dichos proyectos se denomina "Investigación aplicada y transferencia tecnológica del comportamiento de variedades - portainjerto de uva de mesa para el uso eficiente de agua de riego en el Valle de Copiapó".

Miguel Vargas, Intendente Regional de Atacama, respecto de estas iniciativas señaló que "queremos agradecer al equipo de la Universidad de Chile, que lleva un buen tiempo desarrollando actividades investigativas en la región de Atacama, por aportar con profesionales y masa crítica, conocimiento, que nos permita utilizar de buena manera el recurso hídrico y mejorar el rendimiento de nuestros productos, sobre todo de la uva de mesa, para que podamos aprovechar de buena manera el uso de riego, estudiar qué variedades pueden tener éxito, dada las exigencias que hoy tienen los mercados, que son cada vez más competitivos".

Con la presencia del Intendente Regional de Atacama, Miguel Vargas, el presidente de la Asociación de Productores y Exportadores del valle de Copiapó, Lina Arrieta y el director del Grupo de Estudios del Agua de la Universidad de Chile, Julio Haberland, se realizó el lanzamiento de dos proyectos que serán financiados con los Fondos de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional.

Los proyectos fueron presentados en el marco de la realización del seminario "Eficiencia Hídrica en la agricultura de la región de Atacama. Uno de los que comenzará a ser ejecutado es el "Desarrollo de una red agrometeorológica para el valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico". El segundo de dichos proyectos se denomina "Investigación aplicada y transferencia tecnológica del comportamiento de variedades - portainjerto de uva de mesa para el uso eficiente de agua de riego en el Valle de Copiapó".

Miguel Vargas, Intendente Regional de Atacama, respecto de estas iniciativas señaló que "queremos agradecer al equipo de la Universidad de Chile, que lleva un buen tiempo desarrollando actividades investigativas en la región de Atacama, por aportar con profesionales y masa crítica, conocimiento, que nos permita utilizar de buena manera el recurso hídrico y mejorar el rendimiento de nuestros productos, sobre todo de la uva de mesa, para que podamos aprovechar de buena manera el uso de riego, estudiar qué variedades pueden tener éxito, dada las exigencias que hoy tienen los mercados, que son cada vez más competitivos".

El monto de la inversión sumados ambos proyectos es de 300 millones de pesos y han sido financiados con recursos del Fondo de Innovación para la Competitividad año 2015 del Gobierno Regional de Atacama.

Con realizó miembros proyectos g financiados Fondos de ción Competitiv Gobierno R

Crónica Jueves 21 de

Universidad de Chile, Gobierno Regional y APECO r lanzamiento de proyectos FIC 2015

Con la presencia del Intendente Regional de Atacama, Miguel Vargas, el presidente de la Asociación de Productores y Exportadores del valle de Copiapó, Lina Arrieta y el director del Grupo de Estudios del Agua de la Universidad de Chile, Julio Haberland, se realizó el lanzamiento de dos proyectos que serán financiados con los Fondos de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional.

Los proyectos fueron presentados en el marco de la realización del seminario "Eficiencia Hídrica en la agricultura de la región de Atacama. Uno de los que comenzará a ser ejecutado es el "Desarrollo de una red agrometeorológica para el valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico". El segundo de dichos proyectos se denomina "Investigación aplicada y transferencia tecnológica del comportamiento de variedades - portainjerto de uva de mesa para el uso eficiente de agua de riego en el Valle de Copiapó".

Miguel Vargas, Intendente Regional de Atacama, respecto de estas iniciativas señaló que "queremos agradecer al equipo de la Universidad de Chile, que lleva un buen tiempo desarrollando actividades investigativas en la región de Atacama, por aportar con profesionales y masa crítica, conocimiento, que nos permita utilizar de buena manera el recurso hídrico y mejorar el rendimiento de nuestros productos, sobre todo de la uva de mesa, para que podamos aprovechar de buena manera el uso de riego, estudiar qué variedades pueden tener éxito, dada las exigencias que hoy tienen los mercados, que son cada vez más competitivos".



Los proyectos fueron presentados en el marco de la realización del seminario Eficiencia Hídrica en la agricultura de la región de Atacama.

MILES DE AVENTURAS Y UNA SOLA OPORTUNIDAD. TU MOMENTO ES HOY.



Con éxito se realizó el lanzamiento de dos proyectos que serán financiados con los Fondos de Innovación para la Competitividad del Gobierno Regional.



La presidenta de la Asociación de Productores y Exportadores del valle de Copiapó, Lina Arrieta.

VEN H

88

TU ELIC

TOD

Fotografía correspondiente a la oferta de crédito de \$1.900.000, con un monto de \$1.900.000, plazo del crédito de 24 a 60 meses, monto a financiar menor y mayor a USD 10, por minutos de 200 y por tasas normal. Se excluyen FICAs. Promoción no acumulable con otras promociones o ofertas. Stock disponible de 80 unidades. Condiciones del crédito en SMI (acorde con políticas crediticias vigentes). Mayores detalles en punto de venta.

¡APROVECHA ESTAS INCREÍBLES CUOTAS SÓLO HASTA EL 24 DE ABRIL CON CHEVROLET SERVICIOS

CHEVROLET SAIL CROSS

CUOTA SEDE: **\$99.900**

PRECIO SEDE: **\$5.490.000**

CAJ. 34.785 / PUE. 491,5

MONTA A FINANCIAR: \$

Anexo 3. Presentación Julio Haberland



“Desarrollo de una red agrometeorológica para el Valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el Valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico”

Ph D. Julio Haberland A.

Seminario Científica Hídrica en la agricultura de la Región de Atacama
20 de julio de 2016

Financiamiento: **FIC Regional 2015**

Fecha de inicio ejecución: **Mayo 2016**

Duración: **18 meses**

Institución principal: **Universidad de Chile**

Institución asociada: **Apeco**



Introducción

La presente iniciativa busca fortalecer e incrementar el impacto de las iniciativas desarrolladas por el Grupo de Estudios del Agua de la Universidad de Chile – GEA, en el la Región de Atacama desde el 2011.

Entre las iniciativas desarrolladas por este equipo se encuentran: **Desarrollo e innovación de una red agrometeorológica para el Valle de Copiapó**, ejecutado entre desde marzo 2011 a Junio 2015 y a la **Plataforma Única de Gestión Hídrica Intrapredial para el Valle de Copiapó**, ambos financiados con recursos del Gobierno Regional de Atacama a través de FIA y Corfo respectivamente.



Objetivo general

Fortalecer las redes agrometeorológicas para el uso eficiente del recurso hídrico en la Región de Atacama



<http://www.plataformahidrica.agronomia.uchile.cl>



Objetivos específicos

- Establecer una red agrometeorológica básica en el Valle del Huasco
- Difundir y transferir el uso de la información meteorológica en el sector agrícola para el uso eficiente del recurso hídrico
- Desarrollo de un plan de sostenibilidad de las redes agroclimáticas
- Dar mantenimiento a la red agrometeorológica actual y a la plataforma única de gestión hídrica intrapredial en el Valle de Copiapó
- Mejorar el sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea



• Propósito

Incrementado la eficiencia del uso del agua en el sector agrícola mediante la incorporación de tecnología que permita **cuantificar efectivamente la demanda hídrica**, apuntando a manejos de precisión por medio de la disponibilidad de **información oportuna y confiable para todos los productores agrícola**



Principales Actividades:

1. Difusión y Transferencia tecnológica de la información meteorológica
2. Ampliación de la cobertura existente
3. Evaluación y reemplazo de equipos y/o sensores
4. Revisión y mantenimiento de los equipos instalados
5. Revisión del sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea
6. Establecimiento de un plan de sostenibilidad de las redes establecidas



Vinculación con ámbitos de relevancia regional

ÁMBITO DE VINCULACIÓN	JUSTIFICACIÓN DE LA VINCULACIÓN
Factor Humano en el ámbito empresarial	La transferencia de conocimientos permite establecer capacidades relacionadas al uso de la información meteorológica dentro de los productores agrícolas y sus trabajadores participantes.
Investigación, desarrollo y transferencia tecnológica en el ámbito empresarial	Mediante la búsqueda de un plan de sostenibilidad para las redes agroclimáticas estratégicas se potenciará la sostenibilidad para la competitividad entre las empresas, así también esta iniciativa tiene impacto directo en la actividad agrícola con 25 M² ya que la información que entrega la red permite realizar manejo optimizados en dichas zonas afectadas .
Sostenibilidad: Agua	La iniciativa busca la focalización en agua y medio ambiente mediante la transferencia tecnológica. Además permite la elaboración de modelos y estrategias para incrementar el uso eficiente del recurso hídrico y así aumentar su disponibilidad . Finalmente la iniciativa es innovadora y busca incrementar la eficiencia hídrica del recurso hídrico Irupatunga.
Desarrollo e innovación en el uso del recurso hídrico en la agricultura	Mediante la disposición de los parámetros climáticos medidos en la zona que permite establecer la demanda hídrica con precisión la iniciativa busca optimizar el uso del agua de riego .



“Desarrollo de una red agrometeorológica para el Valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el Valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico”

Ph D. Julio Haberland A.

Seminario Eficiencia Hídrica en la agricultura de la Región de Atacama
20 de julio de 2016

Anexo 4. Presentación Dr. Pablo Álvarez

Planillas Automáticas aforo en canales

Automatización Acta de Terreno – Supervisión de Aforos – Ley N°18.450

Orden	Fecha	Nombre del Canal	Superficie (m²)	Velocidad (m/s)	Coeficiente de Rugosidad (n)	Sección (m)	Observaciones
1	10/01/2015	Canal 1	100	0.5	0.05	10	
2	15/01/2015	Canal 2	150	0.6	0.06	12	
3	20/01/2015	Canal 3	200	0.7	0.07	14	
4	25/01/2015	Canal 4	250	0.8	0.08	16	
5	30/01/2015	Canal 5	300	0.9	0.09	18	

Land Use Collector

Aplicación destinada a la captura de datos en terreno relacionados al uso de suelos. Dentro de la información que se puede almacenar están:

- ✓ Especie
- ✓ Estado fitológico
- ✓ Estado fenológico
- ✓ Georreferenciación del cultivo, etc.

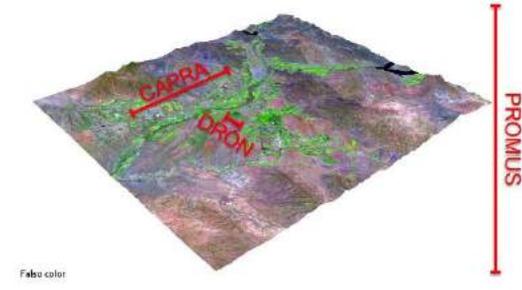
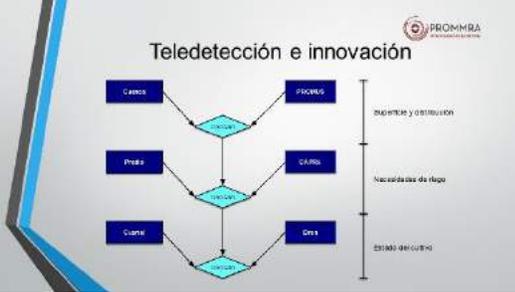
Monitoreo Superficie Agrícola

Aplicación para el monitoreo del uso de suelo mediante recolección de puntos en terreno (PROMMRA LAND USE COLLECTOR)

ELECCIÓN DE REGIÓN

ELECCIÓN TIPO DE CULTIVO

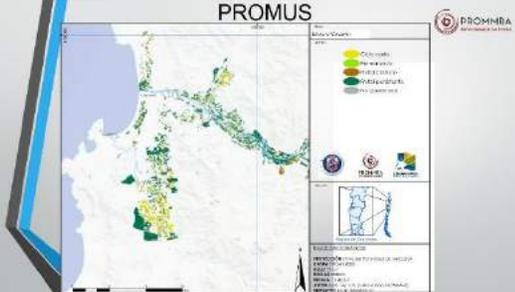
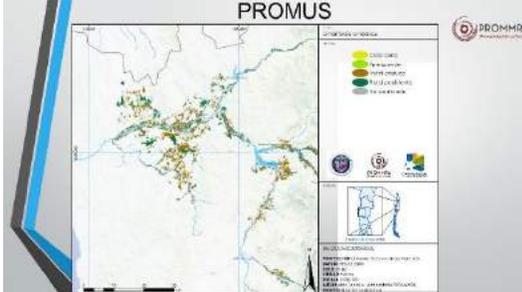
ELECCIÓN ESTADO FENOLÓGICO



PROMUS

- Programa de seguimiento de uso de suelo, orientado al ordenamiento territorial.
- Cartografías de principales cultivos agrícolas.
- Análisis multi-temporal.

<http://promus.prommra.cl>



CAPRA (INIA)

- Centro de Análisis para la Agricultura de Riego:
 - Plataforma de consulta.
 - Mapas de clasificación de cultivo.
 - Mapas de necesidades de riego de cultivos.

<http://maps.spoiswebgis.org/login/?custom=capra>

CAPRA (INIA)

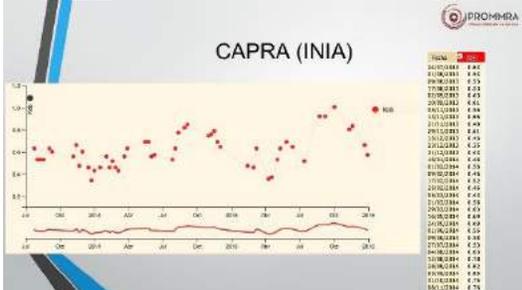
Selector de capa

Visor

Selección de fecha

Gráfico de datos

Datos



Indicadores climáticos

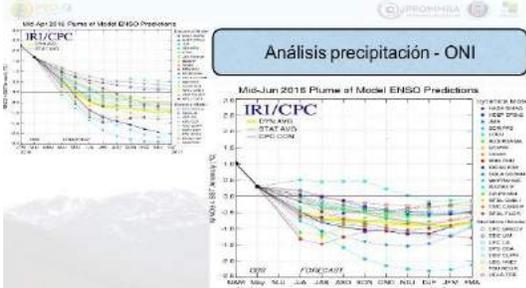
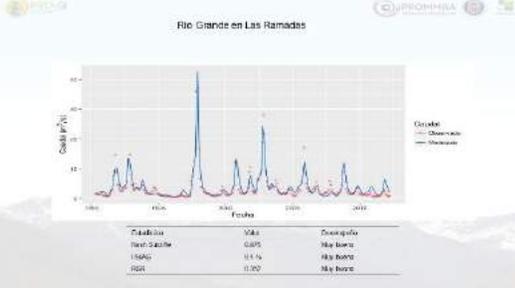
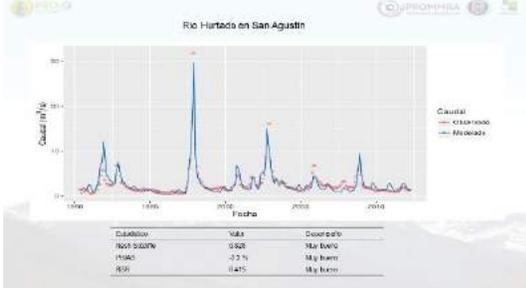
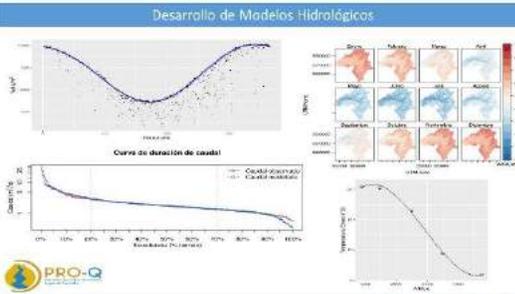
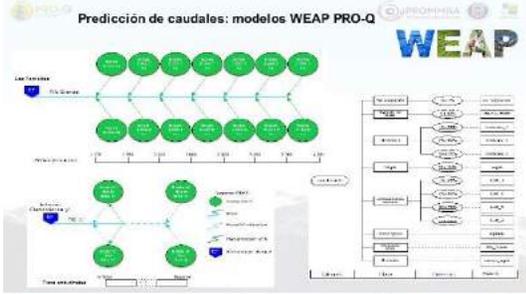
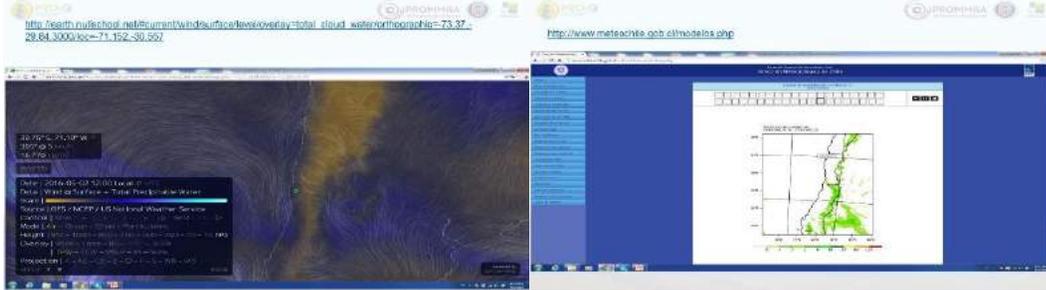
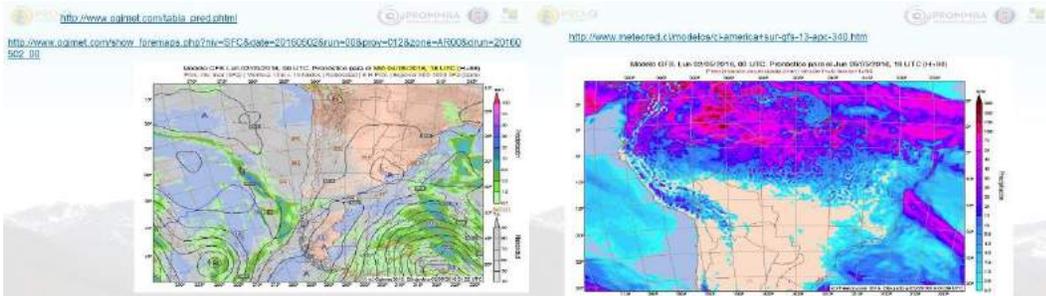


Tabla de Precipitación (mm)

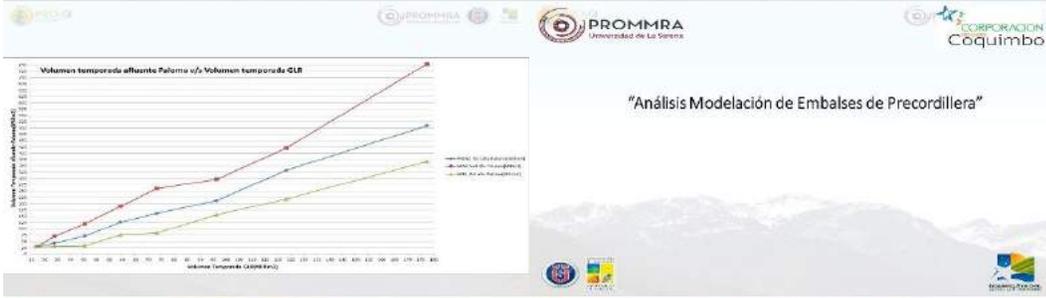
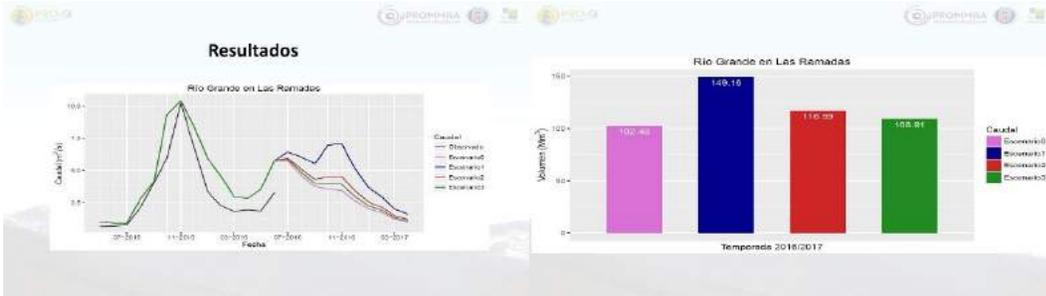
Mes	Jan	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Precipitación (mm)	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85	85

Tabla de Información

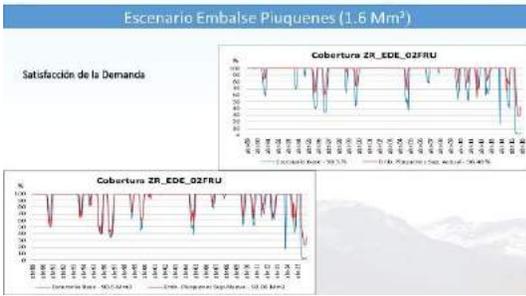
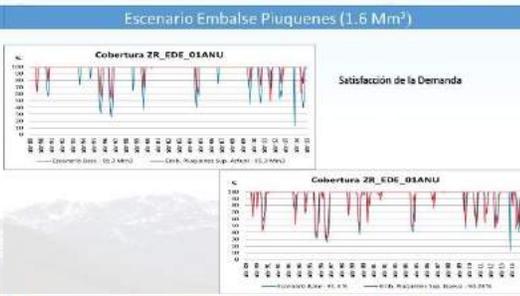
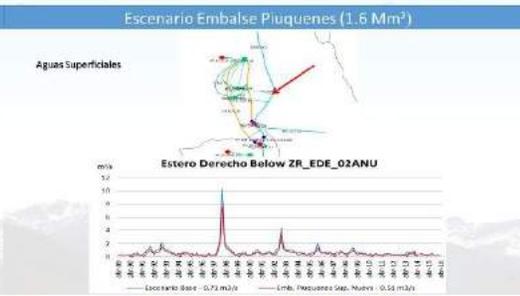
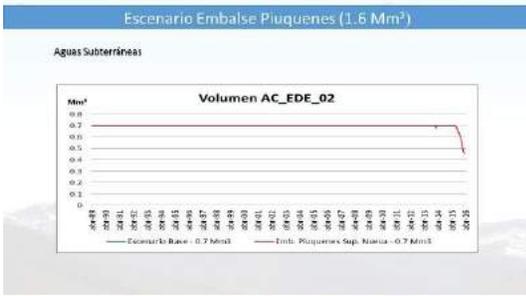
Indicador	Val. A	Coeficiente
RMSE	0.028	0.998
MAE	0.023	0.998
RSE	0.045	0.998

Escenarios de precipitación_Las Ramadas_2016

Mes	Esc. 0 (mm)	Esc. 1 (mm)	Esc. 2 (mm)	Esc. 3 (mm)	Límite superior	Límite inferior
1. Abril	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13	-
2. Mayo	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13	-
3. Junio	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13	-
4. Julio	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13	-
5. Agosto	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13	-
6. Septiembre	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13	-
7. Octubre	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13	-
8. Noviembre	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13	-
9. Diciembre	23.13	23.13	23.13	23.13	23.13	-



- ### OBJETIVOS DEL ESTUDIO
- Objetivo General**
- Utilizar el modelo HSP4-DAM, HSP4-TURBO y HSP4-GRABO para dimensionar la extensión de las cuencas de las múltiples cascadas de embalses de precordillera y analizar en cada cuenca, con el fin, de embalsar los ríos en la sequía de 1982, ya que permitieron a la colectividad del gobierno, a través de los ríos que se formaron, mantenerse en condiciones de seguridad y minimizar la explotación de agua en la región.
- Objetivos Específicos**
- Identificar las cuencas con las alturas y otras obras de obras nuevas, para ser modeladas, utilizando el modelo HSP4-DAM, HSP4-TURBO y HSP4-GRABO.
 - Contribuir y controlar la información de la sequía física, actualizada y sustentada a Chile (PROF), para la modelación de las cuencas de agua (LIMPI y UTOB).
 - Definir los escenarios para las cuencas de Elqui, Limay y Chapa, identificando con los datos relevantes del agua de cada cuenca.
 - Definir la explotación de las cuencas de Elqui y Limay, en las cuencas de Chapa, Chilo y Chilo, para la explotación de agua de cada cuenca.



Plataformas de Capacitación

Módulo 6: INTRODUCCIÓN AL DISEÑO HIDROCLIMÁTICO
Módulo 7: Hidrología General
Módulo 8: La Cuenca Hidrológica
Módulo 9: El Aguaje de Cuernavaca
Módulo 10: Estudios Hidrológicos
Módulo 11: El Aguaje Hidrológico de Cuernavaca

Cuente (m³/seg)	SR	Urbano (m³/seg)	Rural (m³/seg)
1000	1.1	500	5.2
200	2	100	0.8
500	3	250	2.7
800	4	400	4.2
1000	5	500	5.2
1200	6	600	6.2
1400	7	700	7.2
1600	8	800	8.2
1800	9	900	9.2
2000	10	1000	10.2
2200	11	1100	11.2
2400	12	1200	12.2
2600	13	1300	13.2
2800	14	1400	14.2
3000	15	1500	15.2
3200	16	1600	16.2
3400	17	1700	17.2
3600	18	1800	18.2
3800	19	1900	19.2
4000	20	2000	20.2
4200	21	2100	21.2
4400	22	2200	22.2
4600	23	2300	23.2
4800	24	2400	24.2
5000	25	2500	25.2
5200	26	2600	26.2
5400	27	2700	27.2
5600	28	2800	28.2
5800	29	2900	29.2
6000	30	3000	30.2
6200	31	3100	31.2
6400	32	3200	32.2
6600	33	3300	33.2
6800	34	3400	34.2
7000	35	3500	35.2
7200	36	3600	36.2
7400	37	3700	37.2
7600	38	3800	38.2
7800	39	3900	39.2
8000	40	4000	40.2
8200	41	4100	41.2
8400	42	4200	42.2
8600	43	4300	43.2
8800	44	4400	44.2
9000	45	4500	45.2
9200	46	4600	46.2
9400	47	4700	47.2
9600	48	4800	48.2
9800	49	4900	49.2
10000	50	5000	50.2



Inversión en 15 acciones

Cultivo	Consumo agua(m³/ha)	Orden de rentabilidad	orden de tolerancia
Cultivo 1	8,000	1	2
Cultivo 2	9,000	2	1
Cultivo 3	5,000	3	3

La oferta con 85 % Prec. es 3,000 m³/acc/temp
 Por lo tanto:
 $15 \text{ acc} \times 3,000 \text{ m}^3/\text{acc}/\text{temp} = 45,000 \text{ m}^3/\text{temp}$

$45,000/8,000 = 5.625 \text{ ha del cultivo 1}$

De esta forma el cultivo 1 ocupará 5,625 ha y tendrá una SR. del 85 %.

Al mirar la curva de oferta, se puede ver que hay un 85 % de los datos de la serie que presentan valores de oferta mayores a 3,000 m³/acc

Que se puede hacer con esta agua?

- En primer lugar no se debería aumentar el área del cultivo 1 debido a que la probabilidad de abastecer su demanda será menor que 85 %.
- En segundo lugar se puede elegir un cultivo más tolerante y/o resistente, y probablemente menos rentable que pueda hacer uso del agua excedentaria.

El cultivo 2 contará con la siguiente oferta:
 $15 \text{ acc} \times (3,000 \text{ m}^3/\text{acc}/\text{temp} - 3,000 \text{ m}^3) = 7,500 \text{ m}^3$ → Con una probabilidad de excedencia de 54,8 %

Dada la oferta de 7,500 m³ para la temporada, se podrían regar $7,500/6,000 = 1,25 \text{ ha}$ con 54,8 % de SR

Es posible agregar más superficie?

Si, pero con menor Seguridad de riego

Por ejemplo:
 Si se piensa en un cultivo de tipo eventual como Cultivo 3, la oferta con 19,4 % de Prec. podría ser 3,900 m³/acc/temp.
 Decidamos oferta, y deducimos:
 → ¿3,900 m³ van al cultivo 1 o 500 van al cultivo 2?
 → Quedan 600 m³/acc que asignar

El volumen de oferta es $15 \text{ acc} \times 400 \text{ m}^3/\text{acc}/\text{temp} = 6,000 \text{ m}^3/\text{temp}$
 Demanda del cultivo 1 es $5,000 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{temp}$ → Se podrían regar $6,000/5,000 = 1,2 \text{ ha}$ del cultivo 1 con 39,4 % SR.

Entonces:

La idea es innovar en la forma de diseñar las áreas de plantación y modificar los criterios de análisis definiendo áreas de alta Seguridad de Riego hasta zonas de riego eventual.



INCERTIDUMBRE HIDROCLIMÁTICA EN PROYECTOS AGRICOLAS

Temperatura	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dotación (m³)	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500	3500

ESCENARIO BASE	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dotación (m³)	2,096	34,163	36,572	8,916	12,544	32,261	2,881	14,726	10,946	17,726	17,404	13,166	6,794	7,716	3,394	3,394	3,394	3,394	10,627



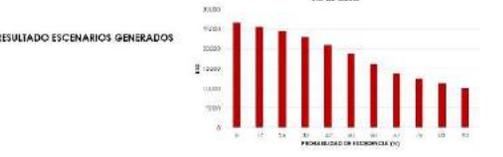
- ESCENARIO 1 DÉCADA 1
- ESCENARIO 2 DÉCADA 2
- ESCENARIO 3 DÉCADA 3
- ESCENARIO 4 DÉCADA 4
- ESCENARIO 5 DÉCADA 5
- ESCENARIO 6 DÉCADA 6
- ESCENARIO 7 DÉCADA 7
- ESCENARIO 8 DÉCADA 8
- ESCENARIO 9 DÉCADA 9
- ESCENARIO 10 DÉCADA 10
- ESCENARIO 11 DÉCADA 11
- ESCENARIO 17
- ESCENARIO 18
- ESCENARIO 19
- ESCENARIO 20

RESULTADO ESCENARIOS GENERADOS

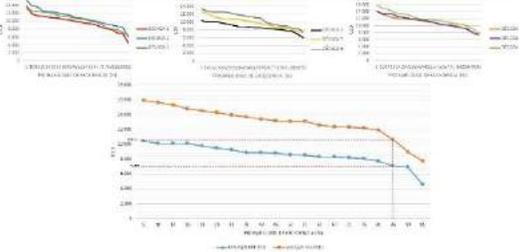


ANÁLISIS MARGEN BRUTO VID

ESCENARIO BASE	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Dotación (m³)	20,916	27,412	13,895	11,145	14,420	19,980	19,980	19,980	11,367	19,640	24,420	30,814	24,937	24,153	27,553	19,518	16,790	15,740	17,528



ANÁLISIS MARGEN BRUTO PALTO





PROMMRA
Universidad de La Serena

Muchas gracias por su atención.

También nos pueden contactar por medio de las siguientes plataformas.

- WhatsApp: [www.whatsapp.com](https://www.whatsapp.com/channel/00299100000000000000)
- Teléfono: 521 255 404 / 255 4008
- Facebook: [Facebook](https://www.facebook.com/prommra)
- Twitter: [Twitter](https://twitter.com/prommra)

Anexo 5. Fotos actividades de lanzamiento
-Copiapó





-Vallendar



Anexo 6. Invitaciones a las actividades de transferencia



Invitación



Miguel Vargas Correa, Intendente de la Región de Atacama, **Luis Ruiz Valenzuela**, Presidente del Consejo Regional y **Julio Haberland Arellano**, -Director del Grupo de Estudios del Agua- GEA de la Universidad de Chile, saludan cordialmente a usted y tienen el agrado de invitarle a la primera actividad de capacitación sobre el uso de la información agrometeorológica del proyecto *"Desarrollo de una red agrometeorológica para el Valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el Valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico"* financiado con Aportes del Fondo de Innovación para la Competitividad de Asignación Regional FIC-R2015 del Gobierno Regional de Atacama.

Dicha actividad se realizará el día martes 13 de junio de 2017, a las 14:00 horas, en la Junta de vecinos de Canto del Agua. Esperamos contar con su presencia.

S.R.C.: mbenavente@u.uchile.cl



Invitación



Miguel Vargas Correa, Intendente de la Región de Atacama, **Luis Ruiz Valenzuela**, Presidente del Consejo Regional y **Julio Haberland Arellano**, -Director del Grupo de Estudios del Agua- GEA de la Universidad de Chile, saludan cordialmente a usted y tienen el agrado de invitarle a la primera actividad de capacitación sobre el uso de la información agrometeorológica del proyecto *"Desarrollo de una red agrometeorológica para el Valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el Valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico"* financiado con Aportes del Fondo de Innovación para la Competitividad de Asignación Regional FIC-R2015 del Gobierno Regional de Atacama.

Dicha actividad se realizará el día lunes 12 de junio de 2017, a las 14:30 horas, en la Junta de vecinos de La Arena, Huasco Bajo. Esperamos contar con su presencia.

S.R.C.: mbenavente@u.uchile.cl

Anexo 7. Lista de asistencia actividades de transferencia

N°	Nombre	RUT	Empresa	Correo electrónico/ N° telefono	Firma
1	Dominica Jilecma	66660536	Comunali Sub Sigco: 79 - CHITRESETH CHUWISA		
2	Blanca Sauerberg	50312755			
3	José González	17816067			
4	YASMIN GUZMÁN	44366221-			
5	Daniela Guzmán	91089875			
6	MARÍA OFELIA	42302673			
7	SILVIA HAZA	43082205			
8	Ricardo Korte P	49024304			
9	Francois Colyari C	50402027			
10	Laura Vigorena Cruz	47858140		974341271	
11	Jane Rojas Vigorena	183075452		9.54975505	
12	Carlos Pizarra	8716163		974341271	
13	Alba Astengo	63536843			
14	Estudio Sauerberg	11681661		97268201	
15	NURY ROSTER	11819910			
16	HAROLD VILLALBOS	83592545			
17	EUGENIO AGUILAR H	20533864			
18	Estudio Agua	50920501			

Taller de uso de información agrometeorológica
13 junio, Canto del Agua





Taller de uso de información agrometeorológica
13 junio, Canto del Agua



N°	Nombre	RUT	Empresa	Correo electrónico/ N° teléfono	Firma
19	Jirasia Espinoza	51245914			<i>Jirasia</i>
20	Elvira Buitrago				<i>Elvira</i>
21	Elvira Jimenez S	6319534			<i>Elvira Jimenez</i>
22	Euloria Bugeño	5828	43-0		<i>Euloria B</i>
23	Ale Milena Tavello	22393406			<i>Ale Milena</i>
24	Augusto Jimenez	4441811-8			<i>Augusto</i>
25	Sumila Lopez	6018314-0			<i>Sumila</i>
26	Olaya de Turiel	72394003			<i>Olaya</i>
27	Rosa Sabarillo W	8424004			<i>Rosa</i>
28	Hora de Vicenci	4084644			<i>Hora</i>
29	Raúl Ordóñez	17249802			<i>Raúl</i>
30	Yolvia Oyarce	5817297-7			<i>Yolvia</i>
31	Rodrigo de la Cruz	7561777-2			<i>Rodrigo</i>
32	Selma Aurora	11205660-1			<i>Selma</i>
33	Carolina T				<i>Carolina</i>
34	Blanca Nuñez	6749798-1			<i>Blanca Nuñez</i>
35	Sergio Lopez	17201546			<i>Sergio</i>



Taller de uso de información agrometeorológica
13 junio, Canto del Agua



N°	Nombre	RUT	Empresa	Correo electrónico/ N° teléfono	Firma
1	PAUL VICENCIO	125683333	REGULACION AGRICOLA S.A. RESERVACION DEL AGUA	agrometeor@agual.egua.cl	
2	Verónica Vidal Aranda	16352426-1	Servicio País	veronica.vidal@servicio	
3	WAN MERCADO	5900168-0			
4	Selvia Ahuá	15082205			
5					
6					
7					
8					
9					
10					
11					
12					
13					
14					
15					
16					
17					
18					



Taller de uso de información agronomeeteorológica
12 junio, La Arena, Huasco Bajo



N°	Nombre	RUT	Empresa	Correo electrónico/ N° teléfono	Firma
1	Aureo Rosquero F.	80379422-0	ROSE, FIC	hondryj@operadora.cl	ASR
2	Abrilán Gaymard G.	5999902-4	Finca 2	Abrilán - GGA Director Operador	
3	Ginesto Forriat F.	8650880		9.53 896060	
4	Carlos González Z.	5831030	Finca 8 El Pindo	9.8182 2034	
5	oscar Sandoz T.	85251801	Finca. Jata cadicura	88377899.	
6	Evelyn Reyes. A.	4573924-6	Parcela sector la arena.	9.940 55 692	
7	Paola Romilla Y.	1054634681	SAN LORENZO E.O.	512531183	
8	F.D. BILLENOS	4573944-4	EL MEMBRILAR	88965305	
9	Emiliano Cortés C.	4995341-0	Parcela 74 B	98349 8587	
10	Rubén Hugo Díaz G.	84558710		3400 4432	
11	Julio Tora Hoy	34004432	Finca Rosa		
12	Juan Diego F.	83878384			
13	Roberto Fuenzalida T.	2511649	SANTA CLARA		
14	Estefanía González C.	465572040	Sector la Arena		
15	Kotz Rojas	84116394	Finca la arena	82 737059-11	
16	LEONEL CEPEDA A.	8898931-1	CORRE	CEPEDA@BUNIVICOM	
17	Carolina Rojas A.	13445281-1	Productor Huasco	rojas.carolina@gmail.com	
18					



Taller de uso de información agrometeorológica
12 junio, La Arena, Huasco Bajo



N°	Nombre	RUT	Empresa	Carrera electrónica/ N° teléfono	Firma
13	Verónica Vidal Aravena	16.552.426-4	Servicio País	Veronica.Vidal@serviciopais.cl	
20	Wilson González	7942569-5	Asociata	53.1162	
21	Diego Díaz	12.87648-8	Decegar	9618211	
22	Leandra Angel	1186894-4	Solan Lucente		
23	marco alba				
24	Fernando Siquiera	3213326-1	Core	F.Siquiera@serviciopais.cl	
25	Rodrigo Díaz	1172458-2	Core	Rodrigodiaz@serviciopais.cl	
26	Sofía Cid	118416540-2		Sofia.cid@serviciopais.cl	
27					
28					
29					
30					
31					
32					
33					
34					
35					

Anexo 7. Imágenes de las actividades de transferencia







Anexo 8. Asistencia actividades de cierre

LISTA DE ASISTENCIA

NOMBRE PROYECTO

"Investigación aplicada y transferencia tecnológica del comportamiento variedad - portainjerto de uva de mesa para el uso eficiente de agua de riego en el Valle de Copiapó"
 "Desarrollo de una red agrometeorológica para el Valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el Valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico"

NOMBRE ACTIVIDAD Seminario de cierre "Investigación aplicada en agricultura para la gestión hídrica en la Región de Atacama"

Fecha: 29 de marzo de 2018

Lugar: Centro Cultural Alto del Carmen

Los Perales

N°	Nombre	Institución /empresa	Email	Telefono	Firma
1	Milke Novak	La Vega		89448524	Milke Novak
2	Dapino Diet A.	La Vega		81695421	Dapino Diet A.
3	Concepción Araya	Alto del Carmen		74516115	Concepción Araya
4	Ximena González	INDAP	cgonzala@INDAP.cl	95184342	Ximena González
5	AUA Villalobos	RETAMO		983476838	AUA Villalobos
6	Jose Muñoz	RETAMO		984003930	Jose Muñoz
7	Musa Campillo	Los Perales		989268305	Musa Campillo
8	Nelly Pérez	La Vega		85047402	Nelly Pérez
9	Raúl Herrera	Chanchapuin ch		998749389	Raúl Herrera
10	Jose Manuel Jimenez	El Obispo		994097701	Jose Manuel Jimenez
11	Isabelle Ruiz	SORE	isabelle.ruiz@sores.cl	994610974	Isabelle Ruiz
12	Virgilio Rosas	VEGAS	85604224		Virgilio Rosas
13	Cherwin Urzúa	JMHC Director SECEPAC	comunicacion@jmh.cl	944773983	Cherwin Urzúa
14	Yvonne Conzatti	La Auna		99744183	Yvonne Conzatti
15	José Torres Campillo	Los Perales		983621331	José Torres Campillo

LISTA DE ASISTENCIA

NOMBRE PROYECTO

"Investigación aplicada y transferencia tecnológica del comportamiento variedad - portainjerto de uva de mesa para el uso eficiente de agua de riego en el Valle de Copiapó"
 "Desarrollo de una red agrometeorológica para el Valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el Valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico"

NOMBRE ACTIVIDAD Seminario de cierre "Investigación aplicada en agricultura para la gestión hídrica en la Región de Atacama"

Fecha: 29 de marzo de 2018

Lugar: Centro Cultural Alto del Carmen

Los Perales

N°	Nombre	Institución /empresa	Email	Telefono	Firma
16	Benigno Cruz Palacios	Peterson		89443028	Benigno Cruz Palacios
17	Eduardo Coto	La Auna		85848440	Eduardo Coto
18	Juan Novak	El Sombrero			Juan Novak
19	Concepción Guerrero	Chanchapuin ch		96382581	Concepción Guerrero
20	Olga Paz			974982397	Olga Paz
21	Ricardo Cuellar A.	A. del Carmen		91966249	Ricardo Cuellar A.
22	Juan Soto B.			977175046	Juan Soto B.
23	Edilberto G.F.	Chanchapuin ch		83470787	Edilberto G.F.
24	Teodoro Vallesos	Los Perales		993610020	Teodoro Vallesos
25	Eva Díaz	Los Perales		993610020	Eva Díaz
26	RESECA TOMAJÓN	CONSEJERO REGIONAL	rescataj@reg.at	991927005	RESECA TOMAJÓN
27	JUAN H. SANTANA	CONSEJERO REGIONAL	JHSANTANA@reg.at	512610787	JUAN H. SANTANA
28	Posuendo Torres	Los Perales	posuendo@reg.at	942301150	Posuendo Torres
29	Carlos Alvarado	Los Perales		5360858-5	Carlos Alvarado
30	El Obispo	El Obispo		54333681	El Obispo

Osvaldo Torres Pérez

LISTA DE ASISTENCIA

NOMBRE PROYECTO

"Investigación aplicada y transferencia tecnológica del comportamiento variedad - portainjerto de uva de mesa para el uso eficiente de agua de riego en el Valle de Copiapó"
 "Desarrollo de una red agrometeorológica para el Valle del Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el Valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico"

NOMBRE ACTIVIDAD Seminario de cierre "Investigación aplicada en agricultura para la gestión hídrica en la Región de Atacama"

Fecha: 28 de marzo de 2018

Lugar: Hotel Chagall

N°	Nombre	Institución / empresa	Email	Telefono	Firma
16	Roberto Díaz	Agricultor P.	Roberto.Diaz@chile	998152411	[Firma]
17	Alejandro Pizarro	Agricultor Pizarro	alejandro.pizarro@chile	79676764	[Firma]
18	AUSTIN SCHNEIDER	FUNTALES ATACAMA	jesca@atacamapros.cl	0997370358	[Firma]
19	Sergio Fariña V.	Fuente Atacama	SFV@atacamapros.cl	983628691	[Firma]
20	Valeria Benavente	U. de Chile	mbenave@u.uchile.cl	989233094	[Firma]
21	JOHN WALTER CASTAÑEDA A	Universidad de Chile	jcastana@u.uchile.cl	951344445	[Firma]
22	Gerardo Pizarro Z	UAC	Gerardo.Pizarro@uac.cl	990712143	[Firma]
23	Manuel González	Manuel González	mmanuel@uach.cl	995438110	[Firma]
24	Patricia Vique	AREUO	ASOCIACION@AREUO.CL	962462647	[Firma]
25	Jessica Galeano	U. de Chile	USIK_G@uctmail.com	992076959	JessicaGaleano

Anexo 9. Presentación de cierre

"Desarrollo de una red agrometeorológica para el Valle de Huasco y fortalecimiento y difusión de la red existente en el Valle de Copiapó, para el uso eficiente del recurso hídrico"

Iniciativa financiada por Fondo de Innovación para la Competitividad de la Región de Atacama FIC-R 2015

¿Qué es una estación meteorológica?



¿Qué permite medir una estación meteorológica?

Fenología



- Pronóstico de fechas de cosecha
- Pronosticar ET_0
- Pronosticar plagas y enfermedades
- Historial de variables agroclimáticas



Resultados

- **Revisión y mantenimiento de equipos instalados**
- Cambio y limpieza de sensores
- Cambio de pilas
- Cambio de baterías
- Mantenimiento de consolas

Resultados

Revisión del sistema de transmisión y disponibilidad del sistema en línea

- Habilitación de plataforma provisoria
- Instalación de modem telefónicas y conectados a wi-fi

Prototipo de plataforma - Estado de estaciones de acuerdo a color

Bitácora Febrero

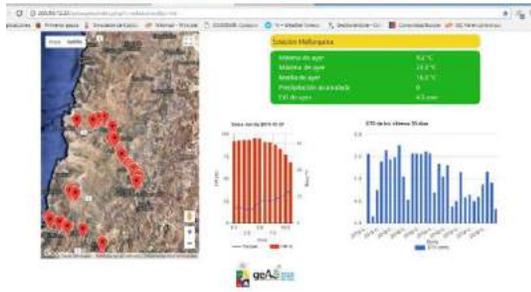
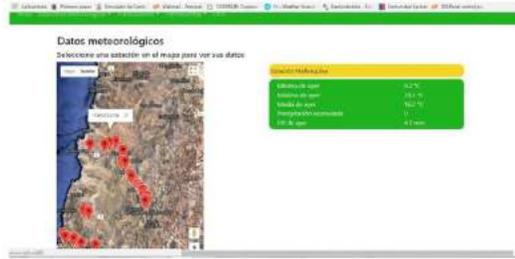
Estación	Fecha	Evento/Evento	Procedimiento	Resultado	Operatividad
Carbo del Agua II	28 febrero	No evento	A pesar de haber sido enviado no hubo información	Cambiar de lugar	
Huasco Quemado	28 febrero	envío señal	Cambio conector - espera de 10 minutos	Operativo	
Quinchiquén	28 febrero	No está operativo	Se retira y se envía a CEADA	A la espera de modem	
Hornos Millahué	07 marzo	envío señal	Se reanuda a transmitir y se solicita a Maribón que de instrucciones de no desactivar	Operativo correctamente	
San Antonio	07 marzo	desconectado	Conector	Dispositivo	solista capacidad
Tanque Laibaru	07 marzo	no está operativo	Se enchufa	Operativo	
Lautaro	08 marzo	Fallo conector	Se instala conector alternativo	Vuelve a desconectarse	
Maibari	09 marzo	hay señal	Instalación de antena y panel y conexión y modem	A la espera de envío de Solista datos	capacidad
Huasco Colpeta	09 marzo	envío datos	Se reanuda	Operativo	
Nantoco	12 marzo	información	No evento	Cambio piloto	
Caribita	12 marzo	información	Cambio enchufe		
Cañaleros	12 marzo		Reemplazo de todas las piezas	sigue apagado	

Uso de plataforma de gestión hídrica

1.- en Inicio, seleccionar **Datos meteorológicos**



2. Seleccione la estación en el mapa. Ej: Mallorca



Anexo 10. Imágenes de las actividades



Ubicación de estaciones meteorológicas

<p>Nombre estación: Canto de agua II</p> <p>Nombre del predio: Wilson Palta</p> <p>Dueño del predio: Wilson Palta</p> <p>Fecha de instalación: Marzo 2018 (Traslado)</p>	<p>Georreferenciación</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">ESTE</th> <th style="padding: 2px;">NORTE</th> <th style="padding: 2px;">LATITUDE</th> <th style="padding: 2px;">LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">316780,019</td> <td style="padding: 2px;">6882355,478</td> <td style="padding: 2px;">28° 10' 18,1838" S</td> <td style="padding: 2px;">70° 51' 58,4459" W</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	316780,019	6882355,478	28° 10' 18,1838" S	70° 51' 58,4459" W	<p>Imagen</p> 
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
316780,019	6882355,478	28° 10' 18,1838" S	70° 51' 58,4459" W							
<p>Nombre estación: Imperial Alto</p> <p>Nombre del predio: Agrícola Imperial Alto</p> <p>Dueño del predio: Agrícola Imperial Alto</p> <p>Fecha de instalación: Agosto 2017</p>	<p>Georreferenciación</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; text-align: center;"> <thead> <tr> <th style="padding: 2px;">ESTE</th> <th style="padding: 2px;">NORTE</th> <th style="padding: 2px;">LATITUDE</th> <th style="padding: 2px;">LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 2px;">333826,646</td> <td style="padding: 2px;">6833285,359</td> <td style="padding: 2px;">28° 37' 00,2002" S</td> <td style="padding: 2px;">70° 41' 58,9858" W</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	333826,646	6833285,359	28° 37' 00,2002" S	70° 41' 58,9858" W	<p>Imagen</p> 
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
333826,646	6833285,359	28° 37' 00,2002" S	70° 41' 58,9858" W							

<p>Nombre estación: Nicolasa</p> <p>Nombre del predio: Hacienda Nicolasa</p> <p>Dueño del predio: Agrosuper</p> <p>Fecha de instalación: 2017</p>	<p>Georreferenciación</p> <table border="1" data-bbox="541 203 1201 272"> <thead> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> <th>LATITUDE</th> <th>LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>302936,274</td> <td>6842261,846</td> <td>28° 31' 53,1030" S</td> <td>71° 00' 50,3699" W</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	302936,274	6842261,846	28° 31' 53,1030" S	71° 00' 50,3699" W	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
302936,274	6842261,846	28° 31' 53,1030" S	71° 00' 50,3699" W							
<p>Nombre estación: Hacienda Atacama</p> <p>Nombre del predio: Hacienda Atacama</p> <p>Dueño del predio: Vicente Rodriguez</p> <p>Fecha de instalación: Octubre 2017</p>	<p>Georreferenciación</p> <table border="1" data-bbox="541 706 1247 776"> <thead> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> <th>LATITUDE</th> <th>LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>304205,369</td> <td>6844481,625</td> <td>28° 30' 41,7039" S</td> <td>71° 00' 02,3392" W</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	304205,369	6844481,625	28° 30' 41,7039" S	71° 00' 02,3392" W	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
304205,369	6844481,625	28° 30' 41,7039" S	71° 00' 02,3392" W							

<p>Nombre estación: Llanos de Lagarto</p> <p>Nombre del predio: Llanos de Lagarto</p> <p>Dueño del predio: Edilio Castro</p> <p>Fecha de instalación: Octubre 2017</p>	<p>Georreferenciación</p> <table border="1" data-bbox="541 203 1249 276"> <thead> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> <th>LATITUDE</th> <th>LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>323566,291</td> <td>6880174,471</td> <td>28° 11' 32,3536" S</td> <td>70° 47' 50,8888" W</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	323566,291	6880174,471	28° 11' 32,3536" S	70° 47' 50,8888" W	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
323566,291	6880174,471	28° 11' 32,3536" S	70° 47' 50,8888" W							
<p>Nombre estación: Mirador Maitencillo</p> <p>Nombre del predio: Mirador Maitencillo</p> <p>Dueño del predio: Agrosuper</p> <p>Fecha de instalación: Octubre 2017</p>	<p>Georreferenciación</p> <table border="1" data-bbox="541 1120 1249 1193"> <thead> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> <th>LATITUDE</th> <th>LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>313699,142</td> <td>6836562,772</td> <td>28° 35' 03,9053" S</td> <td>70° 54' 17,8997" W</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	313699,142	6836562,772	28° 35' 03,9053" S	70° 54' 17,8997" W	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
313699,142	6836562,772	28° 35' 03,9053" S	70° 54' 17,8997" W							

<p>Nombre estación: Las Tablas</p> <p>Nombre del predio: Las Tablas</p> <p>Dueño del predio: Teodoro Flores</p> <p>Fecha de instalación: Noviembre 2017</p>	<p>Georreferenciación</p> <table border="1" data-bbox="541 410 1241 506"> <thead> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> <th>LATITUDE</th> <th>LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>291372,061</td> <td>6845266,809</td> <td>28° 30' 09,0298" S</td> <td>71° 07' 53,6418" W</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	291372,061	6845266,809	28° 30' 09,0298" S	71° 07' 53,6418" W	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
291372,061	6845266,809	28° 30' 09,0298" S	71° 07' 53,6418" W							
<p>Nombre estación: Canto de Agua</p> <p>Nombre del predio: Canto de Agua</p> <p>Dueño del predio: Paul Vicencio</p> <p>Fecha de instalación:</p>	<p>Georreferenciación</p> <table border="1" data-bbox="541 966 1241 1062"> <thead> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> <th>LATITUDE</th> <th>LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>317509,166</td> <td>6885085,951</td> <td>28° 08' 49,8610" S</td> <td>70° 51' 30,1881" W</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	317509,166	6885085,951	28° 08' 49,8610" S	70° 51' 30,1881" W	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
317509,166	6885085,951	28° 08' 49,8610" S	70° 51' 30,1881" W							

<p>Nombre estación: Ramadilla</p> <p>Nombre del predio: Agrícola Campillay</p> <p>Dueño del predio: Agrícola Campillay</p> <p>Fecha de instalación: Agosto 2017</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> <th>LATITUDE</th> <th>LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>357349,7</td> <td>6817793,415</td> <td>28°45'35" S</td> <td>70°27'42" W</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	357349,7	6817793,415	28°45'35" S	70°27'42" W	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
357349,7	6817793,415	28°45'35" S	70°27'42" W							
<p>Nombre estación: Horcón Quemado</p> <p>Nombre del predio: Dueño del predio: Eduardo Mulet</p> <p>Fecha de instalación: Octubre 2017</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> <th>LATITUDE</th> <th>LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>357679,61</td> <td>6798255,241</td> <td>28°56'09,8" S</td> <td>70°27'38,7"W</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	357679,61	6798255,241	28°56'09,8" S	70°27'38,7"W	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
357679,61	6798255,241	28°56'09,8" S	70°27'38,7"W							

Nombre estación: Chanchoquín Nombre del predio: Leonardo Pallauta Dueño del predio: Leonardo Pallauta Fecha de instalación: Febrero 2018	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	
	28°51'28.29"S		70°17'3.40"O		

Nombre estación: Piedra Colgada Nombre del predio: Granja educativa Liceo Héroes de Atacama Dueño del predio: Sostenedores del liceo Fecha de instalación: 25 Enero 2018 (instalación de modem)	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	
			27°18'22.80"S	70°29'9.61"O	
Nombre estación: Hornitos Nombre del predio: Millahue	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	
			27°43'17.00"S	70°11'37.03"O	

<p>Dueño del predio: Agrícola Río King</p> <p>Fecha de instalación: 28 Agosto 2017</p>													
<p>Nombre estación: viñita azul</p> <p>Nombre del predio: Luis Revello</p> <p>Dueño del predio: Luis Revello</p> <p>Fecha de instalación: 27 Diciembre 2017</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> <th>LATITUDE</th> <th>LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>27°24'39.11"S</td> <td>70°18'13.04"O</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE			27°24'39.11"S	70°18'13.04"O				
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE										
		27°24'39.11"S	70°18'13.04"O										

<p>Nombre estación: altar de la Virgen</p> <p>Nombre del predio: Altar de La Virgen</p> <p>Dueño del predio: Manuel Gandarillas</p> <p>Fecha de instalación: 27 Marzo 2018 (Instalación de modem)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="531 151 674 191">ESTE</th> <th data-bbox="674 151 827 191">NORTE</th> <th data-bbox="827 151 1024 191">LATITUDE</th> <th data-bbox="1024 151 1245 191">LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="531 191 674 224"></td> <td data-bbox="674 191 827 224"></td> <td data-bbox="827 191 1024 224">27°59'59.80"S</td> <td data-bbox="1024 191 1245 224">69°58'48.00"O</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE			27°59'59.80"S	69°58'48.00"O	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
		27°59'59.80"S	69°58'48.00"O							
<p>Nombre estación: Casa Rosada</p> <p>Nombre del predio: Casa Rosada</p> <p>Dueño del predio: Agrícola Casa Rosada</p> <p>Fecha de instalación: 1 de Febrero 2018 (re-instalación de modem)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="531 690 674 730">ESTE</th> <th data-bbox="674 690 827 730">NORTE</th> <th data-bbox="827 690 1024 730">LATITUDE</th> <th data-bbox="1024 690 1245 730">LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="531 730 674 763"></td> <td data-bbox="674 730 827 763"></td> <td data-bbox="827 730 1024 763">27°50'56.35"S</td> <td data-bbox="1024 730 1245 763">70° 5'12.36"O</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE			27°50'56.35"S	70° 5'12.36"O	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
		27°50'56.35"S	70° 5'12.36"O							

<p>Nombre estación: San Antonio</p> <p>Nombre del predio: San Antonio</p> <p>Dueño del predio: UAC</p> <p>Fecha de instalación: 1 Marzo 2018 (Instalación de radiómetro)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> <th>LATITUDE</th> <th>LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>27°52'44.68"S</td> <td>70° 3'16.53"O</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE			27°52'44.68"S	70° 3'16.53"O	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
		27°52'44.68"S	70° 3'16.53"O							
<p>Nombre estación: Amolanas</p> <p>Nombre del predio: Amolanas</p> <p>Dueño del predio: Agrícola UAC</p> <p>Fecha de instalación: 22 Febrero 2018 (Instalación de modem)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>ESTE</th> <th>NORTE</th> <th>LATITUDE</th> <th>LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>27°57'11.67"S</td> <td>69°59'47.30"O</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE			27°57'11.67"S	69°59'47.30"O	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
		27°57'11.67"S	69°59'47.30"O							

<p>Nombre estación: María Isabel</p> <p>Nombre del predio: María Isabel</p> <p>Dueño del predio: Agrícola María Isabel</p> <p>Fecha de instalación: 9 Marzo 2018 (Instalación de Antena y modem)</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="535 155 674 188">ESTE</th> <th data-bbox="682 155 821 188">NORTE</th> <th data-bbox="829 155 1024 188">LATITUDE</th> <th data-bbox="1033 155 1243 188">LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="535 191 674 224"></td> <td data-bbox="682 191 821 224"></td> <td data-bbox="829 191 1024 224">27°20'6.89"S</td> <td data-bbox="1033 191 1243 224">70°46'35.96"O</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE			27°20'6.89"S	70°46'35.96"O	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
		27°20'6.89"S	70°46'35.96"O							
<p>Nombre estación: Pabellón</p> <p>Nombre del predio: Pabellón</p> <p>Dueño del predio: Agrícola 7 amigos</p> <p>Fecha de instalación: 12 Marzo 2018</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="535 734 674 766">ESTE</th> <th data-bbox="682 734 821 766">NORTE</th> <th data-bbox="829 734 1024 766">LATITUDE</th> <th data-bbox="1033 734 1243 766">LONGITUDE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="535 769 674 802"></td> <td data-bbox="682 769 821 802"></td> <td data-bbox="829 769 1024 802">27°39'27.10"S</td> <td data-bbox="1033 769 1243 802">70°14'1.70"O</td> </tr> </tbody> </table>	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE			27°39'27.10"S	70°14'1.70"O	
ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE							
		27°39'27.10"S	70°14'1.70"O							

Nombre estación: Nantoco	ESTE	NORTE	LATITUDE	LONGITUDE	
Nombre del predio: Nantoco			27°33'6.50"S	70°16'10.30"O	
Dueño del predio: Carlos Bordoli					
Fecha de instalación: 15 Diciembre 2017 (Instalación de modem)					