

# **PROGRAMA DE CAPTURA Y DIFUSIÓN TECNOLÓGICA**

## **Informe Técnico y de Difusión**

**Agosto de 2006**

Fecha de entrega del informe
14 de septiembre 2006
Nombre del coordinador de la ejecución
Bárbara Román Schuster
Firma del coordinador de la ejecución

*Bárbara Román Schuster*



<b>1.- ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA</b>
<b>Nombre de la Propuesta</b>
GIRA TECNOLÓGICA EN HERRAMIENTAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN: MECANIZACIÓN, SENSORAMIENTO REMOTO, APLICACIÓN VARIABLE Y RIEGO, EN PRINCIPALES CULTIVOS DE CHILE
<b>Código</b>
FIA-CD-V-2006-1-A-022
<b>Entidad responsable</b>
Agrosat Chile Ltda.
<b>Coordinador(a)</b>
Bárbara Román Schuster
<b>Tipo de Iniciativa(s)</b>
<input checked="" type="checkbox"/> Gira <input type="checkbox"/> Beca <input type="checkbox"/> Evento <input type="checkbox"/> Consultores <input type="checkbox"/> Documentos
<b>Fecha de realización (inicio y término)</b>
7 de marzo de 2006 a 25 de agosto de 2006.



## 2. RESUMEN DE LA PROPUESTA

### GIRA TECNOLÓGICA

La realización de la iniciativa intenta resolver la falta de información y conocimiento respecto de las herramientas existentes para un uso más preciso y mejor aprovechado de los recursos existentes.

En Chile, se cuenta con más de 4 años en experiencias sobre variabilidad espacial en cultivos anuales, frutales e industriales lo que asegura la sustentabilidad de la propuesta. Sin embargo, se hace necesario conocer la cadena de procesos que conlleva el uso de estas tecnologías. Entonces el agricultor se verá favorecido al comprobar y comprender la utilidad práctica de esta tecnología en terreno y su impacto benéfico en cultivos como remolachas, maíz, trigo, papa y aplicarlas a la realidad chilena.

Como Objetivo General se planteó "Conocer nuevas herramientas de agricultura de precisión y sus posibilidades de aplicación práctica en las actividades agrícolas en relación a la fertilización, riego, aplicación de insumos, control de plagas y enfermedades y así facilitar su incorporación a la agricultura tradicional chilena". Dicho objetivo se cumplió en su totalidad, además de crear nuevas instancias de conocimiento para los participantes a través de los contactos realizados con las fábricas y distribuidores de estas máquinas, la capacitación en su uso y buen empleo, opciones de compra más convenientes, el conocimiento de saber qué tipo de producto se esta obteniendo y la posibilidad de contar con asesorías especializadas desde Alemania.

En cuanto a la aplicabilidad de lo observado, el uso de maquinaria de precisión radica en la habilidad del productor en practicar una aplicación variable. Existen máquinas que ayudan en eso pero deben ser adquiridas comercialmente, esto puede ser a corto, mediano o largo plazo, lo mas factible es que aparezca una empresa prestadora de servicios de arriendo de maquinaria que pueda entregar el servicio completo, es decir, hasta la aplicación variable. Todo pasaría por un tema económico más que nada, por lo que es sumamente importante dar a conocer al productor cuales son los pros y contra sobre la rentabilidad del negocio y de que forma se recupera la inversión, además de contribuir a mejorar los rendimientos de los cultivos. Por otra parte, el uso de estos equipos obliga al agricultor a contar con personal capacitado en su mantención y eso podría convertirse en un problema.

Los temas y actividades más importantes realizadas en las distintas visitas fueron las siguientes:

- a) Cómo operan las máquinas en términos de agricultura de precisión en AMAZONE.
- b) Visita a laboratorio de pruebas y la fábrica AMAZONE.
- c) Quienes son Rauch y la maquinaria disponible para la agricultura de precisión (MICHALEK).
- d) Conceptos importantes para una buena aplicación dosificada y precisa.
- e) Aplicación variable mediante el sistema QUANTRON y SMARTMAP, Calibración de la dosis de fertilizante en forma electrónica, prueba de la Distribución.
- f) Etapas de la agricultura de precisión y Situación real de variabilidad producida por deficiencia de fósforo en trigo. Maquinaria de precisión utilizada para producción de cultivos como papa, remolacha, cereales.
- g) Presentación de los ensayos prácticos en el empleo de fungicidas y la evaluación de su efectividad a través de la percepción remota.
- h) Dos predios Alemanes con realidades distintas y que trabajan o están comenzando a trabajar con herramientas de agricultura de precisión.



### 3. ALCANCES Y LOGROS DE LA PROPUESTA GLOBAL

#### Problema a resolver, justificación y objetivos planteados inicialmente en la propuesta.

A través de la realización de esta iniciativa se intentó resolver la falta de información respecto de las herramientas existentes para un uso más preciso y mejor aprovechado de los recursos existentes.

En Chile, aún no es posible ver este tipo de experiencias ya que solo hace unos años se trabaja el concepto y los principales centros de investigación están abocados a temas relacionados con la investigación y difusión en vitivinicultura o frutales. No obstante, Agrosat Chile, cuenta con más de 4 años en experiencias sobre variabilidad espacial en cultivos anuales, frutales e industriales y pronto incorporará nuevas tecnologías para un manejo más eficiente, lo que asegurará la sustentabilidad de esta propuesta en Chile. Entonces el agricultor se verá favorecido al comprobar y comprender la utilidad práctica de esta tecnología en terreno y su impacto benéfico en cultivos como remolachas, maíz, trigo, papa y aplicarlas a la realidad chilena.

Se plantearon los siguientes objetivos:

#### Objetivo General

Conocer nuevas herramientas de agricultura de precisión y sus posibilidades de aplicación práctica en las actividades agrícolas en relación a la fertilización, riego, aplicación de insumos, control de plagas y enfermedades y así facilitar su incorporación a la agricultura tradicional chilena.

#### Objetivos específicos:

- 1.-Conocer y captar el funcionamiento y utilidad de maquinaria tradicional con adaptación a dosificación variable de insumos.
- 2.-Comprender la utilidad práctica de manejar en forma racional los insumos, en beneficio de la rentabilidad, eficiencia en el campo y el medio ambiente.
- 3.-Captar y experimentar la dosificación variable de fertilizantes y agroquímicos.
- 4.-Comprender la práctica agrícola de siembra variable.
- 5.-Conocer y comprender el manejo del riego diferenciado.
- 6.-Conocer la totalidad de las etapas para desarrollar Agricultura de precisión.
- 7.-Conocer el uso y la utilidad práctica de un mapa de prescripción.
- 8.-Captar y conocer la agricultura de precisión aplicada a cultivos anuales e industriales.
- 9.-Comprender la funcionalidad de la detección de plagas y enfermedades con sensoramiento remoto.

#### Objetivos alcanzados tras la realización de la propuesta.

Posterior a la realización de la propuesta se alcanzó la totalidad de los objetivos planteados. Aquellos objetivos que no se pudieron concretar tuvieron relación con la práctica agrícola de siembra variable y



conocer el manejo del riego diferenciado. La razón de ello fue que las personas encargadas de esos temas más específicos no se encontraban en el momento de la visita.

### Resultados e impactos esperados inicialmente en la propuesta

**1.-Nueva visión respecto al uso de maquinaria.** La mayoría de los productores que participan de la gira emplean el tipo de maquinaria que se va conocer en la visita. Se espera que a su regreso puedan en el corto plazo implementarlas o usarlas, aprovechando su potencial de uso. Se espera que comprendan el uso que se les puede dar, asociado a las utilidades que la agricultura de precisión les ofrece. Las máquinas que se verán permiten mantener la dosis planeada independiente de la velocidad del tractor y están preparadas para la dosis variable. Agrosat tiene el sistema que permite controlar las maquinas de Rauch, Amazone y otras que se están desarrollando. Este sistema podrá ser implementado por los agricultores que lo deseen muy pronto en Chile.

**2.- Impacto sobre el medio ambiente.** La posibilidad de implementar maquinaria con un dosificador variable de insumos (fertilizantes, agroquímicos), contribuirá al mediano plazo a cuidar el medio ambiente, ya que este sistema postula aplicar solamente lo que es necesario y donde realmente se necesita. INIA ha llegado a la reducción de un 12% de N y 24% de P.

**3.-Completar la cadena de eventos que implica el uso de herramientas de precisión.** A su regreso los productores, investigadores y profesionales contarán con una idea completa de cómo integrar las herramientas de agricultura de precisión en sus labores agrícolas cotidianas, involucrando desde la siembra, la fertilización, control de plagas y enfermedades.

**4.-Mejor uso del agua para riego.** En Chile los productores tienen a su disposición un sensor remoto que permite evaluar la eficiencia de riego, sumado esto a la experiencia que se verá en Alemania, se dará una idea de alternativas para mejorar la eficiencia de riego con herramientas de agricultura de precisión, sistema de riego variable apoyados por una red de sensores remotos del suelo para medir humedad, algo nunca visto en Chile.

**5.-Aplicabilidad de la tecnología sobre diversos cultivos.** Al existir la posibilidad de ver el manejo de la variabilidad en cultivos como maíz, remolacha, cereales, papa y los potenciales de uso de los mapas de aplicación, mapas de rendimiento, aplicación variable de fertilizantes líquidos (útil para la aplicación en encañado en trigo o avena), siembra variable. Al mismo tiempo, la posibilidad de observar resultados sobre el control de la eficacia de uso de fungicidas en trigo. Todo esto son las potencialidades del instrumento en Chile y su conocimiento permitirá su fácil adopción y colaborar con mejorar los rendimientos, calidad de los cultivos y mejorar la rentabilidad.

**6.- Mejorar la rentabilidad.** Aunque no existen estudios tan completos en Chile. Las experiencias en terreno apuntan a que solo basta para producir un ahorro en la producción, una disminución del 5% del insumo y su redistribución. Evaluaciones económicas en el extranjero (Argentina, EE.UU.) postulan que al menos se debe ahorrar U\$ 9,54/ha en fertilizantes y representa retornos netos de U\$ 46,59/ha (estudio realizado en maíz establecido en 526 ha (Bongiovanni, 2004. Rentabilidad de la Agricultura de Precisión. <http://www.agriculturadeprecision.com>

**7.-Cambio de actitud.** Antes de la implementación de cualquier tecnología. Para que realmente funcione se requiere un cambio de actitud hacia profesionalizar las actividades de campo y racionalizar los insumos. Este cambio en la mentalidad de los productores implicara una mejora en sus negocios, independiente de si exista Agricultura de Precisión o no.

### Resultados Obtenidos

**1.-Conocer y captar el funcionamiento y utilidad de maquinaria tradicional con adaptación a dosificación variable de insumos.**

En el suelo hay diferentes potenciales de rendimiento, dados principalmente por las características físicas y químicas de este, lo que permite que el cultivo se establezca sobre diferentes potenciales de rendimiento.

Cuando se desea potenciar las características de rendimiento del cultivo es posible realizarlo a través de distintas practicas entre las cuales se considera la aplicación de insumos en forma diferenciada según una necesidad detectada previamente en el terreno, ya sea esta por falta de algunos nutrientes, presencia de enfermedades, diferencias texturales, etc.



Así también cobra importancia la dosificación variable, cuando nuestro interés apunta al cuidado del medioambiente, de manera que solo se aporte al suelo, la cantidad justa y apropiada que no conduzca a una alteración del mismo.

Por otra parte, presenta una utilidad muy importante el que a través del uso de un sistema variable de aplicación, sea posible racionalizar el consumo de los insumos, practicando una agricultura más conciente y eficiente.

De esta forma, se conocieron a través de 2 empresas visitadas, 2 sistemas de aplicación variable, cuyo principio radica en un manejo computarizado de las dosis entregadas, ambos apuntan a un mejor aprovechamiento de los insumos y una aplicación más eficiente.

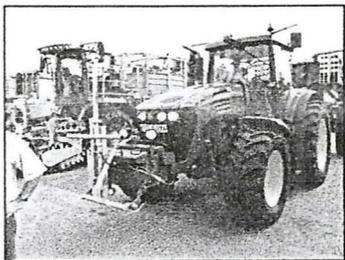
En la empresa Amazone, fue posible comprender que un sistema de aplicación variable de insumos viene de la mano con un conjunto de información sobre el sector que se desea trabajar, es decir, muestras de suelo, imágenes aéreas, mapeo de rendimiento, información edafoclimática, estudios previos, etc. Estos datos deben ser procesados y analizados de forma que se pueda detectar la variación del sistema donde se están estableciendo los cultivos.

A partir de la conjunción de toda la información recopilada es posible obtener MAPAS de APLICACIÓN, que son mapas elaborados sobre la base de la variabilidad detectada y según las zonas que bajo el criterio del productor se desean manejar en forma diferenciada; estos mapas cargados sobre un sistema electrónico de aplicación y guiados por un GPS van dando una guía sobre las zonas que deben ser aplicadas en forma diferente, es decir, las máquinas fertilizadoras o fumigadoras son capaces de usar el mapa de aplicación con el fin de variar las dosis de fertilizantes, cambiar la labranza del suelo, la profundidad de labranza, etc.

En Alemania, el gobierno tiene a disposición de la agricultura distintos mapas elaborados con el fin de entregar información útil justamente para el desarrollo de la agricultura de precisión. Se tienen mapas de Nitrógeno (elaborados a partir de los análisis de suelo) que se toman después de invierno; mapas topográficos; mapas edafoclimáticos; todos estos mapas están georreferenciados.

Desde el punto de vista de la máquina, el sistema de aplicación consiste en el uso de un mapa de aplicación conectado a un sistema de posicionamiento geográfico y a un microcomputador conectado al tractor.

También fue posible conocer la opinión sobre otro tipo de sistemas de aplicación variable disponibles en el mercado, por ejemplo, el N-Sensor (en Alemania ofrecido por Yara, en Chile por SQM) el cuál detecta las deficiencias de nitrógeno de las plantas al instante y a través de una comunicación con el tractor va transmitiendo la dosis que se debería aplicar, todo al momento de la pasada. El problema de este sistema es que es muy caro y como su sistema se basa en la detección de zonas amarillas de la planta (cloróticas) podría provocar una lectura errónea, es decir, asume como una deficiencia de Nitrógeno pudiendo ser otra cosa (deficiencia de azufre, magnesio, sequía, virosis). Otro sistema posible de conocer fue el péndulo (fotografía), este sensor funciona con un péndulo instalado en la parte frontal del tractor el cual va transmitiendo por medio de un sensor la densidad de las plantas, esa información se traspa a la parte trasera del tractor donde se regula la cantidad de fertilizante a proporcionar. Este sistema, si bien es interesante en su concepto no es muy preciso ya que el área de sensoramiento no va más allá de 1 metro de ancho la cual se transmite hacia atrás para fertilizar 15 o 36 metros.



En AMAZONE se dice que es más difícil variar la dosis de fertilizantes por lo que crearon un sistema de BALANCE. Con estructura de celda de carga, se pudo corroborar el peso de la carga en forma constante y continua, permitiendo medir el flujo del fertilizante. Así es técnicamente posible el control de la cantidad de producto que se está aplicando. Además Amazone plantea que es mucho mejor la mantención y el uso de fertilizadoras de discos ya que no tienen brazos que bajar o subir y



por lo tanto llegan a velocidades de trabajo de 25 Km. /hr, mejor que las máquinas neumáticas.

AMAZONE también cuenta con maquinaria que es capaz de sembrar en forma variable, para ello tienen un sistema ideado por ellos que consiste en un sensor que cuenta la cantidad de semillas entregada por la máquina.

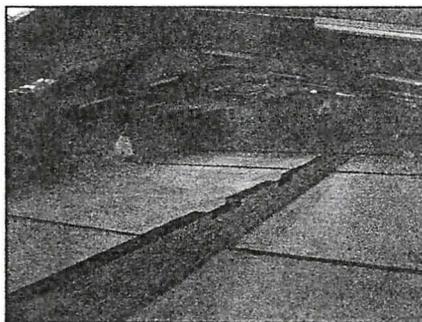
**2.-Comprender la utilidad práctica de manejar en forma racional los insumos, en beneficio de la rentabilidad, eficiencia en el campo y el medio ambiente.**



La tecnología que se pudo conocer apuntaba también a un sistema que fuera capaz de distribuir el fertilizante eficientemente (foto), donde un fertilizante mal distribuido puede conducir a cambios en la coloración, a veces imperceptibles o bien provocar caída del cultivo por exceso de fertilizante entregado.

Por lo tanto, es sumamente importante que antes de trabajar con agricultura de precisión se debe regular la máquina fertilizadora (calibrar).

Ambas empresas de maquinaria visitadas contaban con un servicio de prueba de la distribución del fertilizante, empleando distintos tipos de fertilizantes, obteniéndose de ellos tablas que permiten al usuario calibrar y regular su máquina.

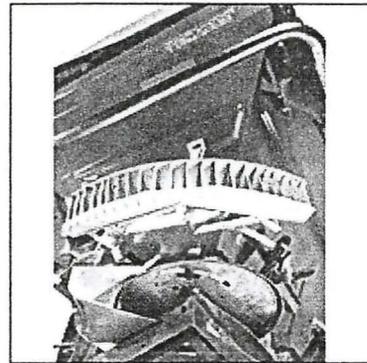


La distribución del fertilizante es un tema muy importante a partir del cual se han realizado estudios que conduzcan a un uso más eficiente de los insumos, especialmente fertilizante. Las máquinas no distribuyen fertilizante solamente a los lados, sino que también en la parte de atrás. Las cabeceras también son un problema, así que ofrecen una solución a través de un sistema de GPS controlando una línea de apagado y encendido de la máquina. Muy fácil de hacer con fertilizantes granulados. Además las máquinas pueden controlar el fertilizante aplicado en la orilla del potrero.

Este sistema posibilita ahorro de tiempo, fertilizante, aumenta la fuerza de expulsión y protege el medio ambiente.

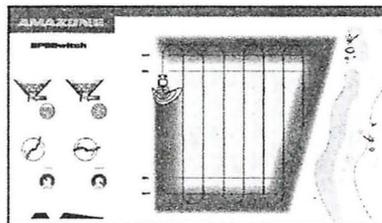


RAUCH

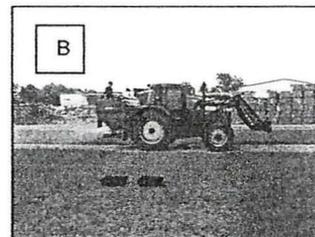
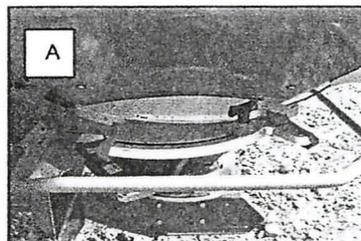


AMAZONE

Junto a ello la maquinaria es capaz de regular la velocidad de los discos de manera de entregar una dosificación diferenciada por disco.



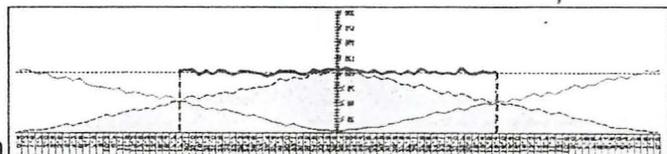
La distribución en una maquina RAUCH es un punto no menos importante el cual se ha resuelto a través de la escala DFC (foto a) la cual ofrece la posibilidad de variar proporcional y rápidamente la cantidad de dispersión después de la prueba de expulsión (foto b)



DFC también facilita una modificación de la dosificación entre un lanzamiento y otro. En un sistema mecánico la preselección de la cantidad a dosificar se realiza sobre un arco graduado. Además esta la opción de realizarlo independiente de la izquierda o derecha (conexión unilateral)

La prueba de distribución (o expulsión) es necesario realizarla ya que existen diferencias entre un tipo de fertilizante y otro.

La forma de la imagen de dispersión determina la calidad y la precisión de la distribución del abono. Los indicadores de una imagen de dispersión segura (ver figura) son flancos de dispersión anchos y con ello tam



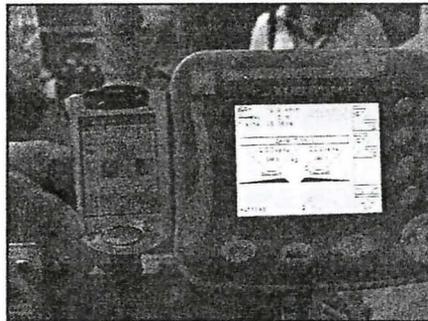
bién son anchas las zonas de traslape. Cuanto más se asemeje la imagen de dispersion básica a un triángulo equilátero, menos sensible será la abonadora a las influencias exteriores (variaciones de la calidad del fertilizante, humedad del aire, errores de manejo y de conducción, viento lateral, etc.).

En Rauch se han desarrollado sistemas apropiados para lanzar el fertilizante (sistema al Voleo). Antiguamente, los discos de la fertilizadora tenían un agujero al medio que provocaba la acumulación del fertilizante, así este se apilaba y era lanzado en forma dispereja; eso hoy se soluciona con un sistema que ocupa la fuerza centrífuga y otros dispositivos en el disco que provocan que el grano de fertilizante sea lanzado en forma ordenada. Es un sistema de recepción en el ala, donde el fertilizante cae en forma de cortina en vez de chorro. Con este sistema de alas se puede trabajar con anchos de trabajo desde 12 metros hasta 36 metros, solo basta cambiar el ala.

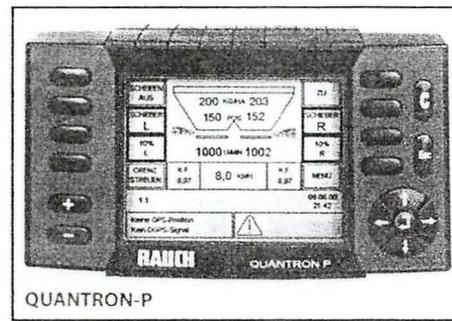


### 3.-Captar y experimentar la dosificación variable de fertilizantes y agroquímicos.

Fue posible experimentar dos sistemas de dosificación variable presentados por las empresas Amazone y Rauch



**AMATRON PLUS**



**QUANTRON**

En el sistema AMATRON Plus, la dosificación se hace por la apertura de la escotilla. Trabaja según la velocidad del tractor. Según una orden del sistema la máquina cambia la apertura para controlar la dosis. Se conecta a un PDA (foto) y así cuando el tractor pasa por una zona diferente se cambia la dosis entregada. Hay un sensor en la rueda, que va contando las vueltas de esta. Este sistema es posible de usar en todo tipo de máquinas, fertilizadoras, sembradoras y fumigadoras.

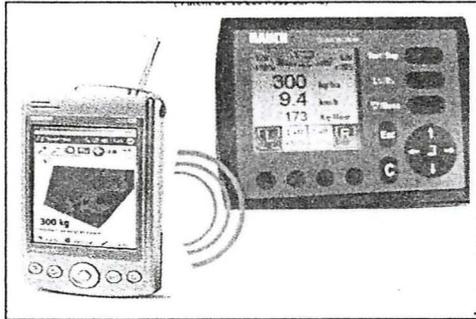
En una fumigadora el sistema puede controlar la salida por las boquillas.

En el caso del sistema QUANTRON es capaz de controlar la dosis y aplicación precisa además de controlar la velocidad del tractor. Un sistema de este tipo permite recibir información de la dosis que se desea entregar, el ancho de trabajo, el tipo de fertilizante y la regulación la realiza la misma máquina. Es necesario realizar la calibración de la máquina con anterioridad. Se llena la tolva con una cantidad definida de fertilizante (30 kilos), se pone un balde en la abertura de salida el fertilizante, antes se retira el disco, solo se destomilla manualmente. Se llena el balde y se pesa, el resultado se ingresa a la consola y esta calibra el sistema adjuntándolo al tiempo registrado de apertura y cierre de la salida del fertilizante calculando finalmente la relación tiempo y cantidad. Esto se mantendrá así independiente de la velocidad de marcha del tractor.

El sistema QUANTRON construirá un archivo de datos, almacenandolos para una cantidad de hasta 200 potreros. Se pueden almacenar las tablas de dispersión de 20 fertilizantes diferentes, toda esta información descargable al computador.

Ambos sistemas QUANTRON y AMATRON, poseen una interfaz serial capaz de realizar transferencia de datos con un GPS y realizar tareas de Agricultura de Precisión. Es así que ambos sistemas son compatibles con SMARTMAP de aplicación variable.

El AMATRON además, trabaja con un programa de aplicación variable llamado Farm Works, el cual es muy complicado ya que no permite realizar cambios en pleno trabajo de campo.



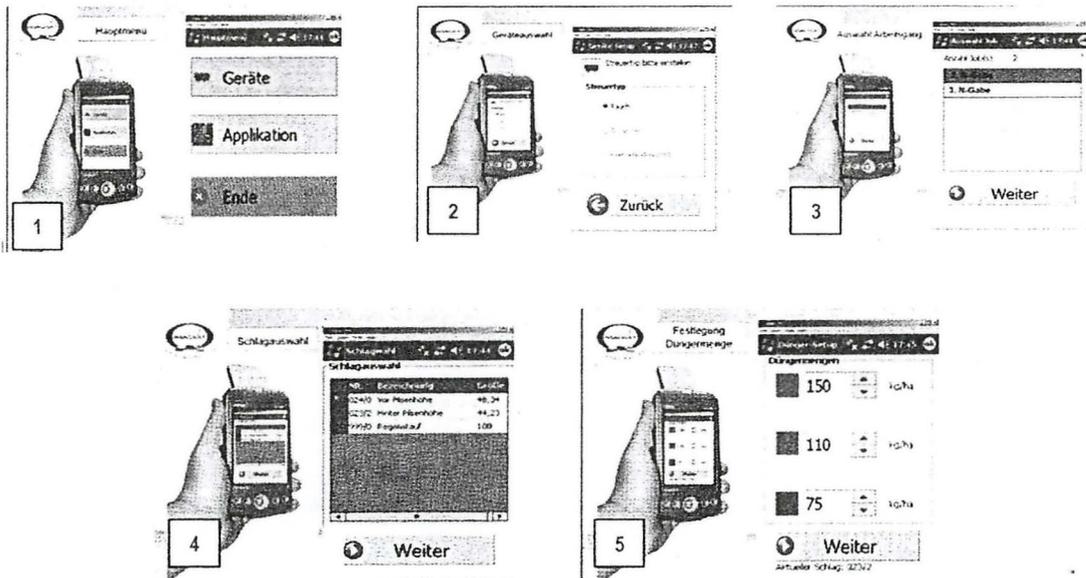
Adjunto a lo visto con el sistema QUANTRON y AMATRON, se pudo comprender y captar el funcionamiento del sistema de aplicación variable otambién llamado SMARTMAP.

Este consiste en acoplar la consola del tractor a un PDA que tenga sistema integrado de GPS y conexión vía BlueTooth.

Se compone esencialmente por 3 productos:

**1.-Hardware:** A través de un equipo GARMIN iQue M5 con sistema GPS integrado, se establece la comunicación con la consola del tractor vía BlueTooth, es decir sin necesidad de conecciones por cables, es automatico y rápido, de esa forma la información contenida en el PDA se traspasa a la computadora del tractor pudiendo variar así las dosis de aplicación de fertilizante. Se emplea un mapa de aplicación o de prescripción el cual es cargado al PDA a través de una tarjeta SD.

**2.-Software:** SMARTMAP requiere que le demos cierta información para iniciar su trabajo, esto es en solo 5 pasos:



1.-Menú principal.

2. Selección de maquinaria (Rauch, Amazone, etc.)

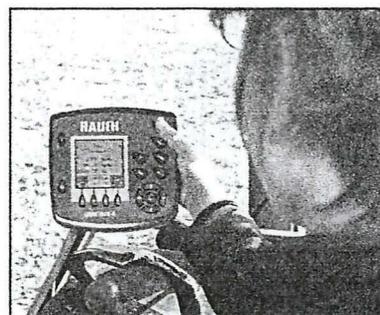
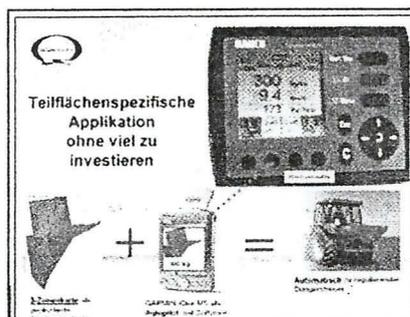
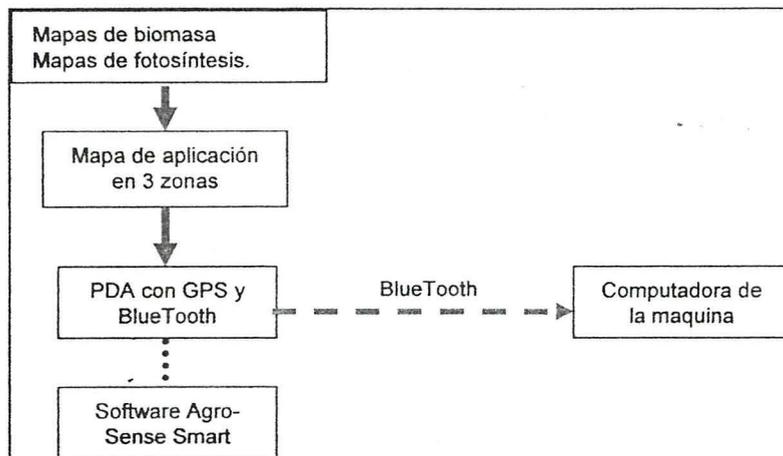
3.-Selección del tipo de trabajo.

4.-Selección del potrero.

5.-Definición de las dosis.

**3.-Datos:** Se obtiene de un conjunto de datos recopilados a partir de varios años, por ejemplo, a través de los mapas de biomasa donde se establecen las zonas de bajas y altas producciones históricas. Conjunto a ello se tienen los mapas de fotosíntesis que indicarían de año en año qué sectores del campo han estado deficientes en nitrógeno o donde está la actividad fotosintética más alta. Finalmente se obtiene un mapa de aplicación el cual orienta sobre donde se encuentran las suficiencias y carencias del cultivo facilitando la aplicación sitio específicas de los nutrientes.

A continuación el diagrama de operación:



#### 4.-Comprender la práctica agrícola de siembra variable.

En AMAZONE se mostró el sistema de sembradoras con dosis variable.

Para ello, se ideó un sistema con un sensor que cuenta la cantidad de semillas. Este sistema consta de:

- 2 Fuentes de láser.
- 2 SCD.
- 1 computadora

Controlado por el sistema AMATRON, es posible cambiar las revoluciones de la máquina para entregar diferentes dosis de semillas

Esto también es posible de realizar con el sistema QUANTRON.

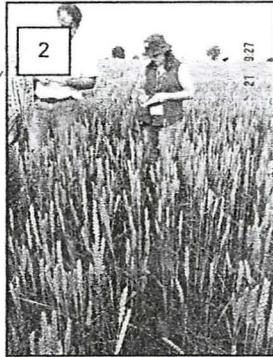
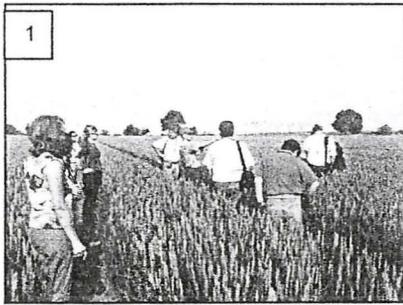
#### 5.- Etapas para desarrollar Agricultura de precisión y la elaboración del mapa de prescripción.

En la visita a Agrosat Consulting GmbH y Wimex se vieron los pasos a seguir para implementar tecnologías de agricultura de precisión en los campos.

Uno de los aspectos que hay que tomar en cuenta al comenzar a trabajar con esta tecnología es conocer la VARIABILIDAD del predio y que problema está afectando su producción. Se visitó un caso real en un predio ubicado en la localidad de Baasdorf. El potrero de 40 ha, sembrado con trigo, en estado fenológico de espiga, presentaba una disminución gradual de los rendimientos (año a año). El primer paso fue tomar una imagen multiespectral que indicara las zonas más deprimidas y las mejores. Con esta información fue posible inspeccionar aquellos sectores



que indicaban las diferencias. A partir de esta inspección se a simple vista, hay un problema en el cultivo (fotografía 2) que contrasta con sectores del potrero cuyo desarrollo del cultivo esta mucho mejor (fotografía 1).



Es evidente que no es posible decir en ese momento que es lo que esta ocurriendo en el trigo para que se oserven esas diferencias, por lo tanto, el paso siguiente es encontrar las variables que están influyendo (tipo de suelo, fertilidad, enfermedades, siembra, análisis foliar). En ocasiones es posible obtener imágenes de años anteriores permitiendo al productor ver si los sectores deprimidos se han repetido en diferentes años y con diferentes cultivos. El análisis de suelo es una de las pruebas más interesantes para detectar problemas, en el caso visitado, resultado ser el factor limitante ya que había deficiencia de fósforo. Además se debe considerar el historial del potrero, sistema de fertilización, riego, labranza, etc.

Es muy importante encontrar las respuestas a tiempo ya que eso da tiempo para reaccionar y mejorar las condiciones de desarrollo para el cultivo que sigue en la rotación.

De esta información se debe realizar un seguimiento al año siguiente y esto contribuirá a la información que ayudará a elaborar el MAPA DE PRESCRIPCIÓN o APLICACIÓN, el cuál consiste en la reunión de todos los factores analizados que intervienen en la variabilidad del potrero y que se mantienen constantes en el tiempo. Con este mapa se elabora un plan de fertilización variable.

### 9.-Comprender la funcionalidad de la detección de plagas y enfermedades con sensoramiento remoto.



En la visita realizada al campo experimental de Bayer CropScience en Döbernitz, se pudo conocer los distintos ensayos realizados en cultivos como: trigo, raps, cebada, maíz, papa, remolacha y titricale. Ensayos consistentes en la prueba de distintas dosis de fungicidas, herbicidas, aplicados en diferentes épocas del año, etc.

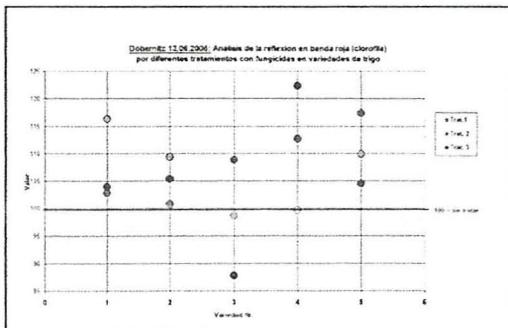
El campo experimental consiste en 618 ha de las cuales 136 ha están dedicadas a la investigación en trigo.

Se visitó en particular el ensayo destinado a ver el comportamiento del trigo y el testeo de diferentes fungicidas para controlar septoria, de acuerdo a las reflectancias obtenidas en el transcurso de 4 años.

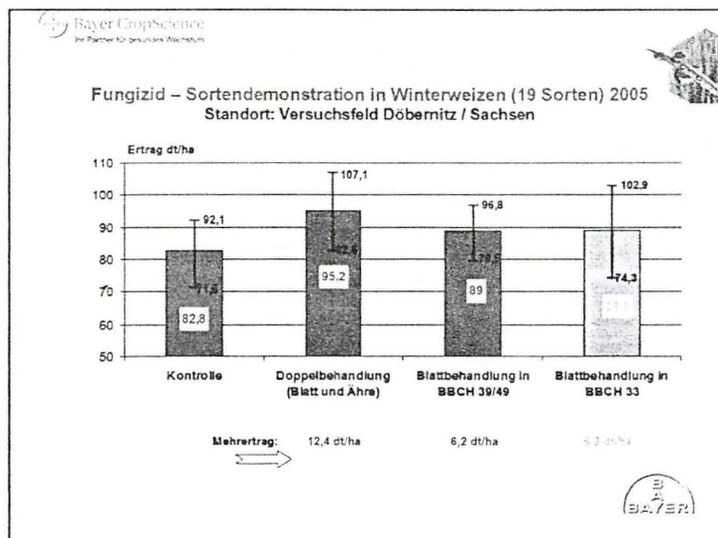
El ensayo consiste en 3 tratamientos y un control y en distintas variedades. Se analiza la reflectancia en la longitud de onda del rojo el cual tiene que ver con la fotosíntesis. En el gráfico, el valor 100 es la variedad control. Si aumenta la reflectancia entonces hubo un efecto negativo del fungicida sobre la planta o fitotoxicidad, que luego puede recuperar. Si es baja la reflectancia entonces hubo un efecto positivo, es decir, mejoro la actividad fotosintética.

Hasta ahora es una investigación que lleva 2 años, realizando una prospección aérea del cultivo, este año se apoyara la información obtenida por avión con la medición de la reflectancia en tierra.

En relación a las variedades se han analizado las 6 primeras variedades. Se desea llegar a obtener una carta genética y concluir que época es más apropiada para aplicar el fungicida.



Muchas veces el agricultor estima no necesitar un control de enfermedades, ya sea porque la planta no lo manifiesta, o porque no ha habido problema anterior, la infección es un proceso invisible cuyos efectos se ven al término del cultivo, cuando realizamos la cosecha. En el tratamiento de tres aplicaciones de fungicida, el recomendado, es el que logra los mejores rendimientos.



### Resultados adicionales

Posibilidad de traer maquinaria Rauch desde el distribuidor Michalek a un valor más conveniente.  
Posibilidad de recibir la visita de un Técnico de Michalek para acondicionar la maquinaria RAUCH de los agricultores en Chile y acondicionarla para que trabaje con el sistema Quantron (consola electrónica)

### Aplicabilidad

La aplicabilidad del uso de maquinaria de precisión radica en la habilidad del productor en practicar una aplicación variable. Existen maquinas que ayudan en esto pero deben ser obtenidas comercialmente, y eso puede ser tanto a corto mediano o largo plazo, lo mas factible es que aparezca una empresa prestadora de servicios con maquinaria que pueda entregar el servicio completo, es decir, todas las aplicaciones de insumos. En efecto, existen varias empresas en el norte y sur de Chile que están dispuestas a prestar sus servicios adicionando esta tecnología.  
El problema de tener maquinaria más precisa es que se necesita personal idóneo para su mantención y eso no lo tienen todos los productores.

### Detección de nuevas oportunidades y aspectos que quedan por abordar

Seminario.  
Se planteó la posibilidad de realizar un seminario en conjunto con la Universidad de La Frontera, Soquimich y la Compañía Agrosat.  
La intención es poder abarcar todos los aspectos relacionados a una aplicación eficiente, precisa y eficaz de los fertilizantes.  
Los participantes a la gira se dieron cuenta de que existen muchos aspectos que se desconocen al momento de fertilizar, normalmente la preocupación se centra en el precio del fertilizante y aplicarlo lo más pronto posible. Gracias a la gira cobraron importancia temas como la calidad de fertilizante, el tipo de fertilizante a usar, el análisis de suelo y foliar, la maquinaria empleada, los aspectos técnicos a considerar para tomar la decisión de fertilizar, el conocimiento acabado del predio, etc.



#### 4. ASPECTOS RELACIONADOS CON AL EJECUCIÓN DE LA PROPUESTA

##### Programa Actividades Realizadas

N°	Fecha	Actividad	Iniciativa
1	19/06/2006	Visita fabrica de maquinaria Agrícola	Gira Tecnológica
2	20/06/2006	Muestra de equipos para la aplicación variable	Gira Tecnológica
3	21/06/2006	Etapas de la agricultura de precisión	Gira Tecnológica
4	22/06/2006	Ensayos Prácticos de Bayer CropScience	Gira Tecnológica
5	22/06/2006	Visita a Finca con uso de aplicación variable.	Gira Tecnológica
6	23/06/2006	Visita a semilleros de alta calidad	Gira Tecnológica

Detallar las actividades realizadas en cada una de las iniciativas, señalar y discutir las diferencias con la propuesta original, y rescatar lo más importante de cada una de ellas. Por ejemplo, en el caso de Giras discutir las actividades de cada visita.

##### Giras

###### 1. Visita fabrica de maquinaria Agrícola AMAZONE.

- Presentación y reseña histórica de la empresa. En ella se explicaron los objetivos de la empresa AMAZONE, su cobertura internacional y la importancia que dan a la fabricación de maquinaria precisa que sea capaz de resolver los problemas en el campo, además de estar acorde con las nuevas tecnologías que se manejan.
- Cómo operan las maquinas en términos de agricultura de precisión. Se presentó la consola creada por la empresa, que esta capacitada para entregar las dosis precisas y requeridas por el agricultor en base a un mapa de aplicación. Esta consola se creo con la idea de facilitar el trabajo del agricultor, ya que hasta el momento existían sistemas como el Farm Works que resultan muy complicados en su operación, comprensión y aplicabilidad en terreno, no admiten cambios repentinos y exigen la manipulación por personal capacitado. La Consola es adaptable a cualquier condición.
- Visita a laboratorio de pruebas. En él se revisa la calidad de todos los fertilizantes vendidos en Europa y su uso en las maquinas Amazone considerando la dosis apropiada.
- terreno: Eficiencia y especialización de una maquina fumigadora, la cual fue diseñada con el fin de evitar cualquier error por imperfecciones del terreno, influencia del viento, etc. Además se pueden regular los brazos y ajustar el ancho de trabajo.
- Visita a la fábrica. Fue posible observar la precisión y cuidado con el que se elaboran todos los materiales y componentes de las maquinas. Todos los componentes (pernos, gomas, partes pequeñas y grandes) son fabricados dentro de la fábrica, asegurando así la perfección y calidad del producto. Son máquinas de un costo mas elevado



que el común encontrado en el mercado y no realizan la fabricación en serie de las máquinas. El armado de alguna máquina en particular se realiza a pedido, esto le confiere mayor especialización al producto entregado y con las especificaciones que el cliente les solicite.

## **2. Muestra de equipos para la aplicación variable, Distribuidores MICHALEK.**

a) Presentación de la empresa Rauch.

b) Conceptos importantes para una buena aplicación dosificada y precisa. La empresa Michalek es distribuidora de maquinaria Rauch a todo el mundo y se mostraron muy interesados en establecer relaciones comerciales con los productores asistentes a la gira.

c) Muestra y explicación de maquinarias Rauch disponibles para la agricultura con sus especificaciones técnicas, enfatizando en el cuidado que se tiene para resolver todos aquellos aspectos que se refieren a una aplicación precisa del producto fertilizante. Se nos entregaron folletos explicativos. Señalaron la importancia que existe en comprender que la agricultura de precisión no se basa simplemente en la obtención de mapas de aplicación o monitorear el rendimiento, sí no contamos con maquinaria que no es capaz de distribuir en forma correcta nuestro fertilizante y de entregar la dosis exacta que estamos requiriendo. Se nos presentaron algunos avances en adaptación de ciertas partes de las máquinas fertilizadoras para asegurar un buen trabajo, por ejemplo, modificaciones en los platillos, cepillos para evitar la acumulación de fertilizante, dispositivos para operar en las orillas, etc. Se nos presentaron los avances que se han desarrollado para mejorar la distribución de fertilizante, este sistema en Europa es sumamente importante porque según la reglamentación proteccionista del medioambiente, no está permitido fertilizar zonas protegidas ecológicamente por accidente, solo se acepta menos del 4% de deriva en predios cercanos a cursos de agua, bosques o zonas silvestres.

Posteriormente se mostraron los distintos modelos de consolas aptas para manejar de forma autónoma la maquinaria con conexión Bluetooth y sistema de fertilización variable –SMARTMAP- de la compañía Agrosat.

d) Terreno: Aplicación variable mediante el sistema QUANTRON y SMARTMAP. Sobre el trompo se ubicaron la consola y el GPS con el software SMARTMAP así las personas pudieron montarse sobre él y observar in situ, a medida que avanzaba la máquina, como iban cambiando las zonas de aplicación y automáticamente se iba cerrando o abriendo la abertura del fertilizante. Esta actividad resultó muy provechosa al poderse ver cómo opera el sistema automáticamente, cómo se comunican instantáneamente entre sí gracias al Bluetooth y cómo es posible en la marcha cambiar la dosis si lo deseamos.

e) Terreno: Calibración de la dosis de fertilizante en forma electrónica. El sistema electrónico permite realizar la calibración en forma sencilla, eficiente y rápida. Hasta el momento los productores estaban familiarizados con el sistema mecánico.

f) Terreno: Prueba de la Distribución: La importancia de calibrar un buen traslape.

## **3. Etapas de la agricultura de precisión: Agro-SAT Consulting y Wimex.**

a) Etapas de la agricultura de precisión: Se visitó la empresa Agrosat Consulting quien elabora los mapas de biomasa en Alemania. Estos permiten determinar qué zonas dentro del potrero poseen distinto rendimiento y que eventualmente pueden recibir un manejo diferenciado. Luego se visitó la empresa Wimex, donde se emplea esta tecnología aportada por Agrosat para mejorar sus producciones, facilitar las labores de riego, siembra y fertilización de distintos cultivos (maíz principalmente para el alimento de los pollos, también remolacha y papa).

b) Terreno: Situación real de variabilidad producida por deficiencia de fósforo en trigo. Con la ayuda de un GPS nos dirigimos a sectores determinados del terreno donde los asistentes debían dar su opinión respecto a cómo veía el trigo, para luego compararlos entre sí. Se evidenció que el segundo sector era más malo que el primero, ya que la altura de las plantas era considerablemente baja y se encontraba en menor densidad, sin embargo, era imposible saber a qué se debía dicha situación. Al observar un poco más, revisar el terreno y consultar sobre el historial del potrero (más de 20 años de laboreo, incorporación de guano de gallina, fertilización nitrogenada tipo urea, suelo de textura principalmente arenoso limoso, labranza mínima, buen nivel de materia orgánica) se podría inferir que el problema se debía a una condición de fertilidad del suelo. Se nos invitó a observar el cultivo ver síntomas de algo que nos revelara su condición más deprimida, pero era imposible decir a simple vista qué ocurría.



c) Explicación agronómica de los que se vio en terreno y principales consideraciones. Se nos presentaron las distintas etapas que permitieron conocer qué ocurría con ese potrero. Gracias a un sistema de monitoreo de rendimiento incorporado en las maquinas cosechadoras era posible saber que diferencias habían entre un sector y otro.

Se obtuvo una imagen satelital del potrero (20Ha) a partir de la cual se evidenciaron aquellas zonas de mejor desarrollo (alta biomasa) y zonas de menor desarrollo (baja biomasa). Con esta imagen y con el conocimiento previo del potrero se dispuso a realizar un muestreo de suelo y así concluir si el problema radicaba en baja fertilidad. Los niveles de fósforo en los sectores de baja biomasa estaban 10 puntos por debajo del nivel aceptado como mínimo. Posterior a este análisis se elabora entonces el mapa de prescripción, cuando ya han sido descartadas y estudiadas otras variables que pueden estar influyendo. El mapa de prescripción es elaborado en base al mapa de biomasa del potrero, según el énfasis que se le desee dar a cada zona y del histórico de imágenes que se tiene del potrero. La política general es potenciar las zonas de alta biomasa y aquellas zonas de baja dejarlas tal cual.

En este caso es muy útil conocer el nivel de rendimiento encontrado en cada zona, lo cual se puede obtener fácilmente con un mapa de rendimiento realizado con un Monitor de Rendimiento, sin embargo, estudios de Agrosat indican que el mapa de biomasa en estados previos a la cosecha (2 semanas) es un muy buen indicador de rendimientos, lo que permite prescindir del uso del monitor. No obstante, contar con esta información es muy importante, para conocer el aporte de cada zona en la cosecha.

El muestreo de suelo, también fue un tema muy importante a considerar, ya que se planteó la importancia de sacar muestras representativas por zona de biomasa, **al menos 1 muestra cada 3 ha**. Esto nos permite llegar a una conclusión más aproximada a lo que esta ocurriendo en terreno.

d) Visita a instalaciones de empresa Wimex, sus molinos y bodegas.

e) Maquinaria de precisión utilizada para producción de cultivos como papa, remolacha, cereales. Se vio una maquina de aplicación de fertilizante líquido. Nos mostraron la maquina Rauch recién adquirida, de tipo neumática AGT con el ancho de trabajo de 36 mts, con la consola incorporada y el sistema del SMARTMAP.

f) Riego variable. El Señor Ulrich Wagner, quien se encargaría de la demostración y explicación del sistema no estaba disponible ese día, por tanto no fue posible profundizar en este tópico.

#### 4. Ensayos Prácticos de Bayer CropScience.

a) Presentación de los ensayos prácticos en el empleo de fungicidas y herbicidas: Se nos presento la empresa y el centro experimental de Döbemitz, muy importante por encontrarse en él los ensayos más relevantes de la compañía. Se nos comento de la reciente inauguración del campo experimental en Temuco. Conocimos los ensayos, especialmente aquellos relacionados con maíz, trigo, cebada y remolacha, en esta última pudimos observar un ensayo para control de RISOMANIA, un virus de la remolacha ampliamente difundido en Europa y que aun no ha llegado a Chile, es muy dañino, el virus permanece en el suelo y es de muy difícil control. En el campo experimental los ensayos son realizados con productos Bayer y con productos de la competencia, la idea es poder ofrecer un servicio que oriente al productor en el uso los productos Bayer, es decir, las practicas correctas e incorrectas que lo pueden llevar a perder potencial productivo del cultivo.

b) Presentación de los ensayos prácticos en el empleo de fungicidas y la evaluación de su efectividad a través de la percepción remota. A simple vista no había diferencias en los tratamientos evaluados, sin embargo, a partir de las imágenes multiespectrales se evidenciaron las diferencias desde estados tempranos del trigo.

c) Visita a bodegas de papa consumo y papa semilla. Alta tecnología de conservación y almacenamiento.

#### 5. Visita a Finca con uso de aplicación variable: APH e.G. Hinsdorf.

a) Presentación de la Gerencia sobre funcionamiento de la cooperativa. Reúnen 13 mil ha de superficie donde se cultivan remolachas, papas, cebada, trigo, etc. En 1965 se formo la cooperativa con socios que contaban con 25 ha cada uno, aproximadamente. Después de la guerra mundial se repartieron las tierras y por eso quedaron tan pequeñas superficies. El 40% de los ingresos no provienen de la actividad agrícola, tienen una estación de bencina,



un supermercado y un casino y realizan distintos servicios agrícolas: transporte de remolacha (10 camiones), secado de cereales, almacenamiento y venta de cereales.

La administración de la cooperativa se organiza en distintas áreas: Gerente agrícola, Gerente comercial, gerente finanzas, gerencia contable y gerencia de tecnologías, en total son 1500 personas relacionadas a estas distintas actividades.

La Gerencia agrícola está, a su vez, dividida en especialistas: fertilización, agroquímicos, siembra y cosecha, labranza de suelo, producción y forraje.

Cuentan con su propio almacén de cereales con capacidad de 51 toneladas, en el seleccionan, limpian, secan y venden los productos, además de ofrecer servicio de secado y almacenamiento.

La maquinaria con que cuentan se caracteriza por su tamaño y por su eficiencia, muy necesarios a la hora de trabajar una finca de 13 mil ha.

Realizan labranza mínima y solo aran después de maíz para evitar problemas de Fusarium y barrenador de la mazorca. En Europa no se puede usar maíz transgénico.

En Alemania el 100% de los agricultores vive con subsidio.

La producción de remolacha obtiene 71,6 qm/ha con 16% de azúcar, sin riego.

Como cooperativa ahorran en compra de insumos.

Al producir trigo con apropiados niveles de proteínas se les premia con 10 a 13 euros por punto de proteína.

En maíz se les premia con 12 euros.

Para desarrollar la agricultura de precisión monitorean sus cosechas con el monitor de rendimiento, a partir del cual van obteniendo sus mapas de rendimiento.

La aplicación variable la realizan fertilizando con los macronutrientes menos el nitrógeno. Usan urea granulada. Y aplican nitrógeno líquido (nitrato de amonio cálcico) en primavera, así solucionan el retraso en las aplicaciones por exceso de trabajo, lo mezclan con el regulador de crecimiento.

Realizan muestreo de suelo con macronutrientes (análisis clásico). Muestreo en grilla obteniendo 1 muestra por cada 5 ha, aunque ahora lo sacan por cada 3 ha a una profundidad de 25 cm. de suelo. Se recalca la importancia del muestreo de suelo el cual debe ser muy minucioso ya que es la única forma real de conocer en que consiste la variabilidad detectada en el campo.

En la cooperativa aún emplean el mapa de rendimiento, pronto comenzarán a usar el mapa de biomasa el cual les permitirá dirigir mejor el muestreo de suelo o reducir la cantidad de muestras.

Por ley en Alemania se hace muestreo de suelo hasta cada 6 años y APH lo hace cada 4 años.

#### **6. Visita a semilleros de alta calidad: KWS.**

a) Siembra variable en remolacha y maíz. No fue posible realizar esta actividad ya que el encargado había abandonado el proyecto y ya no trabajaba en la empresa.

b) Presentación de las actividades de la empresa y su estrecha relación con Chile. Cómo KWS obtiene sus semillas, la hibridación, la selección, la ubicación de los ensayos, su recolección, empaquetado y envío a Chile.

c) Visita al predio Kolostergut Wetze: Hacienda en arriendo para establecer cultivos y ensayos de KWS. Se nos detallaron los principales puntos de manejo de esta hacienda. Ellos cultivan remolacha azucarera, semillas de avena, trigo de invierno, raps, trigo de invierno, cebada de invierno, avena. La rentabilidad de este predio es del 48% con 600 euros/ha de ganancia, sin embargo, el subsidio agrícola es un fuerte sostén para ellos.

Recientemente para ahorrar en insumos se transformó un tractor de diesel a biodiesel, siendo alimentado con aceite de raps (Diesel 84 centavos/litro + 16% de IVA y el aceite de raps 54 centavos/litro + 6% IVA).

La agricultura de precisión está recientemente cobrando importancia en el predio, se está comenzando a hacer un diagnóstico de la variabilidad y próximamente se equiparán para realizar las mejoras necesarias y la aplicación variable de insumos.



Contactos establecidos					
Institución Empresa Organización	Persona de Contacto	Cargo	Fono/Fax	Dirección	e-mail
KWS SAAT AG	Martin Gaycken	Director Comercial Regional Sur	+49 5561 311- 548/+49 5561 311-935	Grimsehlstraße 31 – 37555 Einbeck – Alemania	<a href="mailto:m.gaycken@kws.de">m.gaycken@kws.de</a>
Bayer CropScience Deutschland GmbH	Dr. Claus Richter	Region Süd Reg. Marketing- Manager	+49 9302 90 77 15 /+49 9302 2965	Vertrieb Kitzinger Straße 5- 97228 Rottendorf, Alemania	<a href="mailto:Claus.richter@bayercropscience.de">Claus.richter@bayercropscience.de</a>
Michalek GmbH	Günter May	Gerente General	+49 05132- 20060/+4905132 -200630	Industriestraße 14- 31275 Lehrte- Alemania	<a href="mailto:g.may@michalek-wv.de">g.may@michalek-wv.de</a>
Amazonen- Werke H-Dreyer GmbH & Co.KG	Rheinhold Schrimbeck	Jefe departamento de exportacion		P.O Box 51 D- 49202 Hasbergen- Gaste-Alemania	
Material elaborado y/o recopilado					
Elaborado					
Tipo de material	Nombre o identificación	Preparado por	Cantidad		
fotografias	Fotografias	Agrosat Chile Ltda.	30		
Documento	Itinerario	Agrosat Chile Ltda.	10		
Credenciales	Credenciales	Agrosat Chile Ltda.	10		
CD	Presentaciones	Agrosat Chile Ltda.	10		
CD	video Gira	Agrosat Chile Ltda.	10		
Docuento	Certificado de asistencia	Agrosat Chile Ltda.	n		
Recopilado					
Tipo de material	Numero correlativo (si es necesario)	Caracterización (título) Cantidad			
Diapositiva	1	Presentación Bayer CropScience, 1			



	2	Presentación Rauch- Michalek
CD	1	Prospektsammlung, Amazone 10



Programa de difusión de la actividad



PROGRAMA  
SEMINARIO - TALLER



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA

"HERRAMIENTAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN:  
MECANIZACIÓN, SENSORAMIENTO REMOTO, APLICACIÓN  
VARIABLE Y RIEGO, EN PRINCIPALES CULTIVOS DE CHILE"

AGRICULTURA DE PRECISIÓN

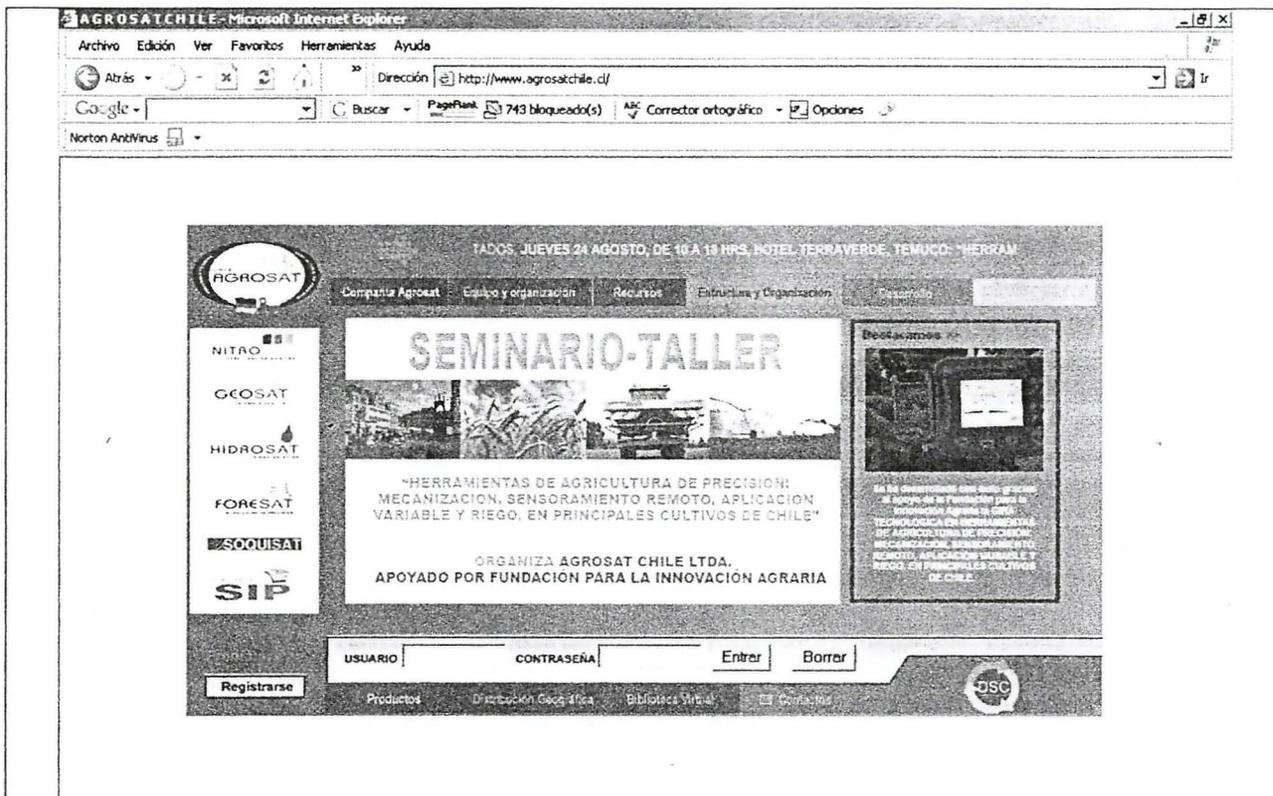
10:30-10:45	Aplicabilidad en Agricultura de Precisión: Experiencias en mecanización, sensoramiento remoto y aplicación variable. Expositor: Bárbara Román, Jefe Técnico Proyecto y Desarrollo, Agrosat Chile Ltda.
10:45-11:15	Rentabilizando el Nitrógeno: uso eficiente vía variabilidad, conocimiento y eficiencia. Expositor: Oscar Vargas, Agrónomo Consultor Cycles, SQM.
11:15-11:45	Receso -Café
11:45-12:15	Maquinaria de Precisión: La importancia de la optima distribución del fertilizante. Expositor: Alfredo Bolomey, Representante de Ventas, Maquinarias Gildemeister.
12:15-12:45	Usos y Aplicaciones del Banderillero Satelital. Expositor: Marcelo Laspina, Geosistemas SRL, Argentina.
12:45-13:15	Herramientas para una eficiente aplicación :SMARTMAP.(Aplicación Variable). Expositor: Francisco Matte, Representante Legal Agrosat Chile Ltda.
13:15-13:30	Ronda de preguntas
13:00-15:00	Almuerzo
15:00-15:15	Aplicabilidad en Agricultura de Precisión, Segunda Parte. Expositor: Bárbara Román, Jefe Técnico Proyecto y Desarrollo, Agrosat Chile Ltda.
15:15-15:30	Nueva tecnología Web para una Agricultura Inteligente: MAYA. Expositor: Ingenium Technologies S.A
15:30-16:15	Charla -Taller: Sistema de Posicionamiento Global: Usos y aplicaciones en la Agricultura. Expositor: Manuel Cerda, Representante de Ventas Centro GPS.
16:15-16:45	Receso -Café
16:45-17:30	Charla -Taller: Sistema de Información Geográfica: Usos y aplicaciones en la Agricultura. Expositor: Roxana Bastidas, Jefe Laboratorio SIG, Forestal Monteaguila.
17:30-17:45	Cierre

Organiza AGROSAT CHILE LTDA  
Apoyada por Fundación para la Innovación Agraria



Actividades de difusión realizadas:

- a) Publicación en página Web anunciando desarrollo de Seminario.



b) Publicación en Revista del campo Sureño y Diario Austral. Auspicio de Revista del Campo Sureño.

¡Luzes importantes bajo en la superficie sembrada.

## SEMINARIO-TALLER

HERRAMIENTAS DE AGRICULTURA DE PRECISION: MECANIZACIÓN, SENSORAMIENTO REMOTO, APLICACIÓN VARIABLE Y RIEGO, EN PRINCIPALES CULTIVOS DE CHILE

**AGRICULTURA DE PRECISION**

Mapas de Cultivos | Mecanización de Precisión | La respuesta de la planta  
desarrollada en el tiempo

CCM | Posicionamiento al momento de sembrar en el campo  
con precisión y eficiencia

Cambio GPS | Cambio de datos de funcionamiento de los  
tráctores y aplicaciones de la agricultura

Experiencia Móvil | Datos de sensores de información de campo  
para aplicaciones de la agricultura

Agrosat Chile Ltda | Aplicación de sensores de información de campo  
para aplicaciones de la agricultura

Jueves 24 de Agosto  
Hotel TerraVerde (Av. Prox. 8230) Temuco  
Entrada Libre

Solo con inscripciones previas

INSCRIPCIONES:  
Fono: 04574 22 40 - 74 22 60  
CUPOS LIMITADOS

Organiza AGROSAT CHILE LTDA.  
Aprobado por Fundación para la Innovación Agraria

c) Difusión en medios electrónicos.



## DiarioDelAgro.cl

Inicio Nosotros Publicidad Sala de Prensa Contáctenos Wap

Jueves, 21 de agosto de 2006

Suscríbese GRATIS

Avisos Clasificados

Enlaces Patrocinados

MÁS DE 10.000 VISITAS DURANTE JULIO

Incluye las noticias de DiarioDelAgro.cl en su sitio web

Otrale sus anuncios. Regístrese en AdWords de Google.

Otras Noticias

31/08/2006  
COCREMA ATACAMA APROBEA EL PRIMER PARQUE EÓLICO REGIONAL

31/08/2006  
EXPOINEN HERRAMIENTAS PARA MEJORAR NEGOCIO DE LA LENGUA EN REGIONES AUSTRALES

31/08/2006  
EN MARCHA PLANTA DE CELULOSA NUEVA ALDEA

Buscar palabra clave BUSCAR

TEMAS:

- Opinión
- Agro-Energía
- Alerta
- Calidad
- Capacitación
- Cursos y Seminarios
- El Agro en el Mundo
- Emprendimiento
- Experiencia Agrícola
- Exportación
- Innovación e Investigación
- Medio Ambiente
- Misoláneo
- Producción Orgánica
- Tecnología
- Turismo

Sindicación RSS

¿Qué es RSS?

Háganos su

¿Necesito iniciar su empresa y no tiene capital para arrendar?

### SEMINARIO: "HERRAMIENTAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN: MECANIZACIÓN, SENSORAMIENTO REMOTO, APLICACIÓN VARIABLE Y RIEGO, EN PRINCIPALES CULTIVOS DE CHILE"

Este seminario es gratuito y se realizará solamente el jueves 24 de agosto, desde las 10 hasta las 18 hrs., en el Hotel Terraverde, en Temuco. CUPOS LIMITADOS.

En el seminario se tratarán temas relacionados a las experiencias captadas en Alemania, lugar donde son líderes en temas de innovación y tecnología de la agricultura.

Estas tecnologías ya se están implementando en nuestro país con excelentes resultados, especialmente en la VI, VII, VIII y IX regiones.

Más información:

Bárbara Román Sch  
Jefe Área Proyecto y Desarrollo  
AGROSAT CHILE LTDA. (www.agrosat.cl)  
0- 940 077 63/ 045-74 22 40

Fuente: DiarioDelAgro.cl

IMPRIMIR
VOLVER
SUBIR
ENVIAR

Invitación a EXTRAORDINARIO Seminario GRATUITO, sobre "Agricultura Tecnológica de Avanzada"

Archivo Edición Ver Herramientas Mensaje Ayuda

De: Barbara Roman Sch

Fecha: Lunes, 21 de Agosto de 2006 12:22

Para: rtolosa@australtemuco.cl

Asunto: Invitación a EXTRAORDINARIO Seminario GRATUITO, sobre "Agricultura Tecnológica de Avanzada"

Adjuntar: PROGRAMA.jpg (68,3 KB) invitacion.doc (178 KB) programa2.pdf (198 KB)

From: ROSSANO - IMPACTO

To: diario electronico la novena ; tvn araucanía ; mega vision ; canal 13 ; MIGUEL MELLADO ; radio conquistador ; radio orbita fm prensa prensa orbita ; hugo soto diario austral ; Iván Fredes Mercurio Temuco ; prensa la tercera la tercera ; radio BIO BIO ; radio agricultura ; diario tiro al blanco ; gustavo cid gong

Sent: Friday, August 04, 2006 10:52 AM

Subject: Invitación a EXTRAORDINARIO Seminario GRATUITO, sobre "Agricultura Tecnológica de Avanzada"

Estimados Medios Regionales

Les adjuntamos información sobre excelente **Seminario Gratuito con cupos limitados**, sobre la extraordinaria experiencia vivida por un grupo de agricultores y expertos de la zona, en Alemania, conociendo todo respecto a la exitosa **Gira Tecnológica: "HERRAMIENTAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN: MECANIZACIÓN, SENSORAMIENTO REMOTO, APLICACIÓN VARIABLE Y RIEGO, EN PRINCIPALES CULTIVOS DE CHILE"**.

Este novedoso Seminario Gratuito, se realizará solamente el jueves 24 de agosto, desde las 10, hasta las 18 hrs, en Hotel Terraverde, salón Llaima.

La idea es, que en este seminario, las personas que vivieron la experiencia in vivo y en terreno, vuelquen toda su valiosa práctica vivida y captada in situ en Alemania, lugar donde son líderes en estos temas de aplicar innovación y tecnología de avanzada en sus suelos, con altos rendimientos, los cuales, perfectamente pueden ser replicables y están siendo replicados en la Araucanía y con óptimos resultados.

Será super bueno este Seminario, especialmente para **desarrollar tecnológicamente nuestra agricultura local** y solicitamos por ello hagan extensiva a todos su receptores, contactos, amigos, clientes, auditores, lectores y televidentes, esta valiosa **invitación gratuita, con cupos limitados**.

Este Seminario, lo organizan y realizan: **Agrosat Chile**, en conjunto con el **Fondo de innovación Agraria de Chile, F.I.A.**

Para mayores detalles favor contactar directamente a la coordinadora de este seminario en Temuco, la Sra. Bárbara

d) Difusión en medios radiales. Radio Digital FM.

e) Desarrollo de Seminario de Difusión.



f) Publicación en suplemento Revista del Campo Sureño sobre resultados de Seminario.

### Surorío



El seminario duró toda la jornada y los asistentes pudieron conocer los últimos adelantos tecnológicos en materia agrícola.

## Seminario taller en Temuco

# Mostraron lo "top"

**Profesionales dieron a conocer la tecnología que se utiliza en Europa para potenciar la agricultura de precisión.**

Por Rodrigo Hubs.

Conocer los últimos avances tecnológicos en todo el desarrollo productivo de los procesos agrícolas fue el objetivo del seminario taller "Tecnologías de agricultura de precisión: mecanización, sensores, riego remoto, aplicación variable y riego, en principales cultivos de Chile", organizado el jueves pasado por Agrosal Chile Ltda.

### GINATECNOLOGICA

En la oportunidad, agricultores, empresarios y representantes de diversas empresas del rubro se reunieron para discutir sobre estas temas y conocer los avances que se utilizan en la agricultura, especialmente europea.

Según Bárbara Román, jefa técnica del área proyectos y desarrollo de Agrosal, el seminario se gestó a través de una

gestión tecnológica que se realizó gracias al apoyo de la FIA.

"En el viaje conocimos lo último en herramientas de agricultura de precisión en Alemania, país adelantado en la materia, ya que desde hace más de 15 años que trabajan con la agricultura de precisión",

### TEMAS ABORDADOS

En relación con las experiencias, se profundizó en cada uno de los temas que se consideraron importantes por ejemplo, la nutrición, fertilizantes o maquinaria nueva.

Entre los puntos que se destacaron en la jornada figura la optimización de los recursos, el aumento de la rentabilidad y los rendimientos.

Se abordaron temas como la optimización del uso de los nutrientes, la maquinaria, aplicaciones variables como el

sensado de cosecha (guía satelital que ubica el lugar en donde están circulando los tractores).

Posteriormente se realizaron charlas talleres que apuntaron a conocer a fondo el uso del GPS y de programas o software de manejo de información.

Agrosal desde hace alrededor de cuatro años que tiene una oficina estratégica con Siquimich.

En la gira participaron dos profesionales de esta empresa, uno proveniente de la IX Región y otro de la VI Región como una forma de reforzar la agricultura y los cultivos que existen entre estas regiones.

Finalmente, en el tema de maquinaria de precisión se destacó la óptima distribución del fertilizante. Expuso Alfredo Delany.



## PROGRAMA SEMINARIO - TALLER



GOBIERNO DE CHILE  
FUNDACIÓN PARA LA  
INNOVACIÓN AGRARIA

### "HERRAMIENTAS DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN: MECANIZACIÓN, SENSORAMIENTO REMOTO, APLICACIÓN VARIABLE Y RIEGO, EN PRINCIPALES CULTIVOS DE CHILE"

AGRICULTURA DE PRECISIÓN

10:30-10:45	Aplicabilidad en Agricultura de Precisión: Experiencias en mecanización, sensoramiento remoto y aplicación variable. Expositor: Bárbara Román, Jefe Técnico Proyecto y Desarrollo, Agrosat Chile Ltda.
10:45-11:15	Rentabilizando el Nitrógeno: uso eficiente vía variabilidad, conocimiento y eficiencia. Expositor: Oscar Vargas, Agrónomo Consultor Cyclos, SQM.
11:15-11:45	Receso -Café
11:45-12:15	Maquinaria de Precisión: La importancia de la optima distribución del fertilizante. Expositor: Alfredo Bolomey, Representante de Ventas, Maquinarias Gildemeister.
12:15-12:45	Usos y Aplicaciones del Banderillero Satelital. Expositor: Marcelo Laspina, Geosistemas SRL, Argentina.
12:45-13:15	Herramientas para una eficiente aplicación :SMARTMAP.(Aplicación Variable). Expositor: Francisco Matte, Representante Legal Agrosat Chile Ltda.
13:15-13:30	Ronda de preguntas
13:00-15:00	Almuerzo
15:00-15:15	Aplicabilidad en Agricultura de Precisión, Segunda Parte. Expositor: Bárbara Román, Jefe Técnico Proyecto y Desarrollo, Agrosat Chile Ltda.
15:15-15:30	Nueva tecnología Web para una Agricultura Inteligente: MAYA. Expositor: Ingenium Technologies S.A
15:30-16:15	Charla -Taller: Sistema de Posicionamiento Global: Usos y aplicaciones en la Agricultura. Expositor: Manuel Cerda, Representante de Ventas Centro GPS.
16:15-16:45	Receso -Café
16:45-17:30	Charla -Taller: Sistema de Información Geográfica: Usos y aplicaciones en la Agricultura. Expositor: Roxana Bastidas, Jefe Laboratorio SIG, Forestal Monteaquila.
17:30-17:45	Cierre

Organiza AGROSAT CHILE LTDA  
Apoyada por Fundación para la Innovación Agraria



Encuesta anonima.

Le invitamos a contestar esta breve encuesta y entregarla al personal de Agrosat que hoy esta en el recinto o bien remitirla al fax 045-742250. Gracias.

1.-Como evalua la organización de este seminario?

Buena\_\_\_\_ Regular\_\_\_\_ Mala\_\_\_\_

2.-Como se entero de esta actividad?

Revista del Campo Sureño\_\_\_\_

Internet (sitio Web)\_\_\_\_

Correo electronico\_\_\_\_

otro\_\_\_\_

3.-Evalúe la presentación y exposición de cada relator: Marque la expresión de su referencia

Por ejemplo



Barbara Roman	Aplicabilidad en Agricultura de Precisión: Experiencias			
Oscar Vargas	Rentabilizando el Nitrógeno:			
Alfredo Bolomey	Maquinaria de Precisión			
Marcelo Laspina	Usos y Aplicaciones del Banderillero Satelital.			
Francisco Matte	Herramientas para una eficiente aplicación: SMARTMAP.			
Roberto Rosenthal	Nueva tecnología Web para una Agricultura Inteligente: MAYA.			
Manuel Cerda	Sistema de Posicionamiento Global: Usos y aplicaciones en la Agricultura.			
Roxana Bastidas	Sistema de Información Geográfica: Usos y aplicaciones en la Agricultura.			

Gracias Por su tiempo.....



Tel:  
+56 - 45 74 22 40  
Tel/Fax:  
+56 - 45 74 22 50  
E-mail:  
info@agrosat.cl  
Casilla:  
677 - Temuco - IX Región  
CHILE  
Coordinador:  
FON 0738936 - 0730434



## 5. PARTICIPANTES DE LA PROPUESTA

### GIRAS: Fichas de Participantes

1

Nombre	Hernán
Apellido Paterno	Pinilla
Apellido Materno	Quezada
RUT Personal	5.404.587-5
Dirección, comuna y Región	Los Alces 1624, Villa Trianon, Temuco, IX Región
Fono y Fax	45- 98 06 91
e-mail	hpin@ufro.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja/Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Universidad de La Frontera
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja/ RUT de la sociedad agrícola predio en caso de ser agricultor	87.912.900-1
Cargo o actividad que desarrolla	Decano, académico e investigador de fertilidad y nutrición
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja.	Ingeniero Agrónomo, Mg. en Cs. Suelo

2

Nombre	Macarena
Apellido Paterno	Berrios
Apellido Materno	Gimeno
RUT Personal	12.722.309-2
Dirección, comuna y Región	Raúl Nilo Sánchez 895, Panquehue, Malloa, VI Región
Fono y Fax	09- 22 100 68
e-mail	Macarena.berrios@sqm.com
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja/Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Soquimich Comercial S.A.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja/ RUT de la sociedad agrícola predio en caso de ser agricultor	79.768.170 – 9
Cargo o actividad que desarrolla	Agrónomo Consultor Cyclos
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja.	Ingeniero Agrónomo, Venta y servicios de Fertilizantes

3

Nombre	Oscar
Apellido Paterno	Vargas
Apellido Materno	Osses
RUT Personal	12.103.923-0
Dirección, comuna y Región	Miraflores 1007, Temuco, IX Región.



Fono y Fax	045-21 80 97
e-mail	<a href="mailto:oscar.vargas@sqm.com">oscar.vargas@sqm.com</a>
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja/Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Soquimich Comercial S.A.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja/ RUT de la sociedad agrícola predio en caso de ser agricultor	79.768.170 – 9
Cargo o actividad que desarrolla	Agrónomo Consultor Cyclos
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja.	Ingeniero Agrónomo, Venta y servicios de Fertilizantes

4

Nombre	Samuel
Apellido Paterno	Venegas
Apellido Materno	Pinto
RUT Personal	11.863.906-5
Dirección, comuna y Región	La Marqueza II, Psje 1 No. 148, Curicó, VII región
Fono y Fax	075-310314
e-mail	<a href="mailto:svenega@gmail.cl">svenega@gmail.cl</a>
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja/Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Ganadera Peteroa Ltda
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja/ RUT de la sociedad agrícola predio en caso de ser agricultor	89.621.400-4
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador Agrícola
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja.	Ingeniero Agrónomo, Producción Agrícola

5

Nombre	Cristian
Apellido Paterno	Codjambassis
Apellido Materno	Mauquie
RUT Personal	6.848.493-6
Dirección, comuna y Región	Fundo Mirador, Sector Los Conales, La Unión, X Región.
Fono y Fax	064-21 08 11
e-mail	<a href="mailto:codjam@agropilar.cl">codjam@agropilar.cl</a>
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja/Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrícola y Ganadera El Pilar Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja/ RUT de la sociedad agrícola predio en caso de ser agricultor	78.288.070-5
Cargo o actividad que desarrolla	Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja.	Producción de leche 20 años, Trigo 20 años, Papas 4



trabaja.	años, Arándanos 3 años, Remolacha 20 años, Cebada para cerveza 3 años, Carne 20 años
----------	--

6

Nombre	Eduardo
Apellido Paterno	Renner
Apellido Materno	Vyhmeister
RUT Personal	9.366.521-K
Dirección, comuna y Región	La Giralda 02080, Temuco, IX Región
Fono y Fax	045- 24 93 18
e-mail	<a href="mailto:erenner@vtr.net">erenner@vtr.net</a>
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja/Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	El Porvenir, Los Guindos Y El Maitén
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja/ RUT de la sociedad agrícola predio en caso de ser agricultor	9.366.521-K
Cargo o actividad que desarrolla	Productor
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja.	Cereales (trigo), multiplicación de semilla (Raps, Arveja, Trébol), Cebada, Lupino.

7

Nombre	Marco
Apellido Paterno	Fernández
Apellido Materno	Diez
RUT Personal	9.428.139-3
Dirección, comuna y Región	Fundo Santa Ana Poniente lote B-2, Temuco, IX Región
Fono y Fax	045-22 20 80
e-mail	<a href="mailto:agromarco@sumet.cl">agromarco@sumet.cl</a>
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja/Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Fundo Copin, Fundo El Chilco
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja/ RUT de la sociedad agrícola predio en caso de ser agricultor	9.428.139-3
Cargo o actividad que desarrolla	Productor
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja.	Cereales (trigo y avena)

8

Nombre	Augusto
Apellido Paterno	Grob
Apellido Materno	Fuchs
RUT Personal	5.003.245-0
Dirección, comuna y Región	Calle Edgar Degas N°710, comuna de La Unión, provincia de Valdivia, Décima Región
Fono y Fax	64 322112



e-mail	grob@agropilar.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja/Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Olifrut Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja/ RUT de la sociedad agrícola predio en caso de ser agricultor	79.740.750-k
Cargo o actividad que desarrolla	Socio Administrador
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja.	Producción de manzanas, trigo, remolacha, arándanos.

9

Nombre	Bárbara
Apellido Paterno	Román
Apellido Materno	Schuster
RUT Personal	10.991.591-2
Dirección, comuna y Región	Hochstetter 405 depto 605. Temuco, IX región
Fono y Fax	045-742240/742250
e-mail	broman@agrosatchile.cl
Nombre de la organización, empresa o institución donde trabaja/Nombre del predio o de la sociedad en caso de ser productor	Agrosat Chile Ltda.
RUT de la organización, empresa o institución donde trabaja/ RUT de la sociedad agrícola predio en caso de ser agricultor	77.597.410-9
Cargo o actividad que desarrolla	Jefe área Proyecto y Desarrollo
Rubro, área o sector a la cual se vincula o en la que trabaja.	Agricultura de Precisión

### Participantes en actividades de difusión

	NOMBRE	Rut	EMPRESA	Profesión o Cargo	TELÉFONO	CIUDAD	E-mail
1	Adinson Soto M.		Profesor Liceo Agrícola	Ing. Agrónomo	84347894	Freire	adinson2000@hotmail.com
2	Adrián Ibarra	13.951.198-0	Est. Diplomado sistema SIG	Ing. Agrónomo	980071	Temuco	aibarra@alu.uct.cl
3	Aira Muñoz	7.128.934-6	vitroplanta	Ing. Agrónomo	362930	Los Ángeles	
4	Alejandro Figueroa Bittner	6.893.728-0	Particular	Medico Veterinario	98863260	Panguipulli	afigueroab8@hotmail.com
5	Alejandro Tuschner		Soquimich	Inga agrónomo	992220681	Temuco	alejandro.tuschner@sgm.com
6	Alex Aguilar Martínez	12.999.114-3	Unv. Los Lagos	Docente	90979897	Osorno	prof.aguilar@gmail.com
7	Alex Hund Diethelm		Metalúrgica Germania	GerenteGeneral/Inga agrónomo	(45) - 748644	Temuco	Metalurgicagermania@gmx.net
8	Alfonso Jaramillo	7.797.244-7	Agrícola El Carmen Ltda.	Agricultor	247999	Panguipulli	elcarmen@wilnet.cl
9	Alfredo abalon López K.	6.235.174-8	agricultor	Agricultor	995912868	Temuco	
10	Alfredo Bolomey		Gildemaister	Jefe Sucursal	270664	Temuco	abolomey@agildemeister.cl
11	Álvaro González		Maquinaria Gildemeister	Representante de Ventas	270665	Temuco	agonzalez@agildemeister.cl
12	Andrea Mardones	13.931.672-k	Independiente	Inga agrónomo	380077	Temuco	agrouctin@gmail.com
13	Andrés Brevis		SQM	Inga agrónomo		Temuco	andres.brevis@sgm.com
14	augusto pritzke	4.409.611-0	independiente	Inga agrónomo	997146434	Temuco	apritzkep@yahoo.es
15	Bárbara Román Sch.	10991591-2	Agrosat Chile	Inga agrónomo	742240	Temuco	broman@agrosatchile.cl
16	Beatriz fuentes rubio	16.195.831-k	Complejo educacional Andrés Antonio	estudiante agrícola	991835550	Gorbea	
17	Bernardo Aravena F	6.139.358-7	Sibafor Ltda.	Gerente/ Ing.en Maderas	98794022	Los Ángeles	bemara@entelchile.net
18	Vladimir Quilaqueo	11.988.820-4	Municipalidad Angol	Jefe Unidad Fomento Productivo	201589	Angol	fproductivo@angol.cl
19	Camilo Lisperguer Bustos	13.553.573-7	independiente	Agrónomo	98566971	Temuco	clisperguer@gmail.com
20	Carla Beltrán	10.063.745-6	Ferosor agrícola	Inga agrónomo	64-269200	Osorno	cbeltran@ferosor.cl
21	Carlos Engdahl	9.774.723-7	Particular	Micro empresario	65/420084	Frutillar	engdahlfrutillar@surnet.cl
22	Carlos Esse	12.388.477-9	Unv.Católica/Esc. Cs. Forestales	Ing. Forestal	205596/9-4008922	Temuco	cesse@uct.cl
23	Carlos Faune	4.804.378-k	Agricultor	Medico Veterinario	96431443	Valdivia	
24	Carolina Díaz	14.035.544-5	Unical S.A.		98686857	Temuco	cdiaz008@gmail.com
25	Carolina Meier Ch.		Ing. Agrónomo		82350875	Victoria	cmeierc@gmail.com
26	Carolina Pérez E.		Inge. Agrónoma		329223/93214320	Temuco	cperezcobarster@gmail.com
27	Catherine Pastene	16.467.460-6	Complejo educacional Andrés		885651253	Gorbea	cote18_86@hotmail.com

28	Cecilia Lincoqueo		Dpto. Agrícola Temuco	Municipalidad	Jefe Técnico Prodesal	203671	Temuco	cecylinco@gmail.com
29	Cesar Riquelme	14.043.163-k	Fundo Las Vertientes Faja Maisan		Agricultor	742073	Temuco	camll_9@hotmail.com
30	cinthia gayoso Neira	11.687.527-6	INDAP		Inga agrónomo	045-341372	Temuco	c.gayoso@indap.cl
31	Claudia Andrea Borquez B.	15.303.277-7	Egresada Ing. Agrícola		Egresada Ing. Agrícola	593583	Temuco	claudiandreabb@yahoo.com
32	Claudia Arias C		Dpto. Agrícola Temuco	Municipalidad			Temuco	cecylinco@gmail.com
33	Claudia Bravo	15.655.442-1	estudiante UFRO			045-320408	Temuco	c.bravo.015@gmail.com
34	Claudio Beck		Molino El Globo		Ing. Agrónomo	884097185	collipulli	cbeck@molinaelglobo.cl
35	Claudio Betanzo	10.666.039-5	Arysta Lifescience		Inga agrónomo	92321274	Temuco	claudio.betanzo@arystalifescience.cl
36	claudio Contreras		vitroplanta		Gerente General	43-362930	Los Ángeles	
37	Claudio Peñailillo S.	14.567.294-5	independiente		Ing. Ejecución Agrícola		Temuco	
38	Claudio Riquelme		Agrosat Chile		Ing. Ejecución Agrícola	742240	Temuco	cricuelme@aqrosatchile.cl
39	claudio sanhueza	12.040.368-0	Universidad de Concepción/		Sociedad Chilena de la Ciencia del Suelo	991274103	Chillan	claudiosanhueza@udec.cl
40	Cristian Carrasco	12.731.864-6	Serfonac		Ing. Forestal	43-511247	Nacimiento	nefud@123.cl
41	Cristian gajardo	13.626.591-1	independiente		Ing. Agrónomo	045-737015	Temuco	cmmonuga@yahoo.com
42	Cristian Herrera		Consultor Forestal		Ing. Forestal	981466	Temuco	cohemal@gmail.com
43	Cristian Lillo L.	13.188.406-0	Independiente		Inga agrónomo	94333066	Quillota	cpillo@gmail.com
44	Cristian Valdez		UC		Ing. Agronomo	045-20524	Temuco	cvaldes@uctemuco.cl
45	Danae Lavanderos	13.218.301-6	independiente		Ing. Agrónomo	84873355	Temuco	danae78@gmail.com
46	Daniela Navarro	12.430.430-k	Ing. Proyecto UCT		Ing. Agrónoma	96396142	Temuco	dnavarrosilva@yahoo.es
47	David Burgos San Martín	6.070.551-8	Agropecuaria Araucania		Ing. Agrónomo	045-841311	Victoria	burgossm@yahoo.com
48	denis Gutiérrez V.	16.825.418-0	Complejo educacional Andrés Ant.		Técnico agrícola	996862406	Gorbea	ericanders_1988@yahoo.es
49	Duncan McDonald	9022461-1	Asesor Forestal		Ing. Forestal	(08) 9957733	Valdivia	calcurrupe@hotmail.com
50	Eduardo Morales Ramírez	12.748.270-5	independiente		Ing. Agrónomo	91801081	Valdivia	eduardomoralessr@gmail.com
51	Eduardo Stolzenbach	10.290.707-8	Ferosor agrícola		Inga agrónomo	64-269201	Osorno	estolzenbach@ferosor.cl
52	Emilio Santamaría		Asesor		Inga agrónomo	97829859	La Unión	
53	Eric anders Contreras	16.794.866-9	Complejo educacional Andrés Ant.		Técnico agrícola	882636626	Gorbea	ericanders_1988@yahoo.es
54	Felipe Burgos	10.361.371-k	Universidad de Concepción		Docente Investigador	999054784	Chillan	f.burgos@aqribiol.cl
55	Fernando Martín	14.245.065-8	independiente		agrónomo	045-985007	Temuco	fdomartinm@gmail.com
56	francisco Jouannet	6.833.929-4	CONAF		ing. forestal	045-298202	Temuco	

57	Francisco Mancilla		Instituto Adolfo Matei	Ing. Ejecución Agrícola		Osorno	
58	Francisco Muñoz F.	15.253.858-8	Inacap	estudiante ing. Agrícola	92813812	Villarrica	
59	francisco Riquelme	11.962.697-8	SEMIPEC	Ing. Forestal	631030	Los Ángeles	francisco.riquelme@forestal.cmpc.cl
60	Francisco Matte T.	12753275-3	Agrosat Chile	ing. agrónomo	742240	Temuco	fmatte@agrosatchile.cl
61	Gastón Riquelme Cerda	15.374.702-4	Tesista carrera Agronomía	Tesista carrera Agronomía	09-8784774	Temuco	gaston.riquelme@yahoo.es
62	Gerardo Hidalgo	12.920.811-2	Municipalidad		201589	Angol	
63	Germán Meyer		Agrónomo			Temuco	
64	German Salazar	10.153.321-2	Asesorías Cartográficas Ltda.		640707	Temuco	asesorias_cartograficas@surnet.cl
65	Gonzalo Redel	14.218.388-9	Fundo Las Vertientes Faja Maisan	Agricultor	742073	Temuco	g-redel@hotmail.com
66	Guillermo Anders	12.990.250-7	Profesor Liceo Técnico	Profesor	491022/0990780024	Gorbea	guillermo.anders@gmail.com
67	Héctor Saavedra		Filagro	Inga agrónomo		Loncoche	hfsaavedra@hotmail.com
68	Hernán de La Puente	6.419.225-6	Consultor	ing. Agrónomo	99187787	Temuco	erdelap@hotmail.com
69	Hernán pinilla	5.404.587-0	UFRO	ing. Agrónomo	045-325630	Temuco	hpin@ufro.cl
70	Hugo Navarrete		Serfonac	Ing.Forestal	43-511249	Nacimiento	
71	Jaime Carrillo	10.797.854-2	independiente	Ing. Agrícola	82194457	Temuco	jaimecarrillos@gmail.com
72	Jaime gajardo cicaril	6.956.557-3	UNITAL	Ing.Agronomo	995766255	Gorbea	
73	Javier Pino	11.922.637-6	Agromerc		329020	Temuco	agromer@surnet.cl
74	Javier Vásquez pino	5.840.577-9	INDAP	Inga agrónomo	045-341372	Temuco	jvasquez@indap.cl
75	Jorge Chavarria		SQM	Inga agrónomo	93497901	Temuco	jorge.chavarria@sgm.com
76	jorge holmberg	6.421.242-7	Cumbres Ltda.		993421729	Los Ángeles	jgholmbe@ctcinternet.cl
77	Jorge Pérez		Estudiante Agronomía/univ.catolica		84935130	Temuco	jpereacu@alu.uct.cl
78	José Aquiles Portalupi	6.376.328-4	Gildemaister	Representante de Ventas	43-362209	Los Ángeles	jportaluppi@agildemeister.cl
79	José Bustos	6.539.207-0	Consultor	ing. Agrónomo	94525194	Temuco	jbustos_76@hotmail.com
80	José Romero S.	10.393.859-7	Municipalidad		201589	Angol	
81	Juan Alberto Barrera		Universidad de Concepción	Docente/PROGAP		Concepción	
82	Juan Benítez		Justo Schuler y Cia Ltda.	Consultor	99796935	Valdivia	jbenitez652@yahoo.es
83	Juan C. Yáñez	10.261.391-3	Agropecuaria Araucania	ing.Agrónomo	045-841311	Victoria	juancyofer@yahoo.com
84	Juan Carlos Muñoz	11.916.561-k	Agrícola El Carmen Ltda.	Agricultor	247999	Panguipulli	
85	Juan Pablo Mardones		Gildemaister	Representante de Ventas	43-362210	Los Ángeles	JMARDONES@GILDEMEISTER.CL
86	Juan Pablo Ulloa	13.315.209-1.	independiente	Agrónomo/agricultor	85150489	Temuco	jpulloaferrari@yahoo.es
87	Julio Acevedo	7.378.035-7	Agromerc		329020	Temuco	julio@cuyckes.com

88	Julio Huenul	7.061.614-9	Asoc. Mapuche Nehuelmapu	Encargado	86125409	Temuco	juliohuenul@yahoo.es
89	Karla Peña	15.503.854-3	estudiante agronomía		284356-95651292	Temuco	
90	kurt ruf	15.231.301-2	Universidad de Concepción	Docente	993888126	Chillan	kruf@udec.cl
91	Lars Lehker		Agricultor		1971781	Freire	
92	Loreto Burgos		FIA	Ejecutiva proyecto		Santiago	lburos@fia.gob.cl
93	Luis Aravelo J	12.557.485-8	Sibafor Ltda.	Ing Agronomo		Los Ángeles	
94	Luis Arrieta	7.032.502-0	Fundo HUILQUILCO	Ing. Agrónomo/administrador	381215	Temuco	huilquilco@tie.cl
95	Luis Ávila Leal	11.687.835-6	Sociedad Paihueco Ltda.	Administrador	89001751/375454	Temuco	paihueco@hotmail.com
96	Luis Carreño	17.063.847-9	Gildemalster	Representante de Ventas	884199142	Santiago	lcarreno@agildemeister.cl
97	Manuel Cerda		Centro GPS	Representante de Ventas	23340053	Santiago	info@centrogps.cl
98	Manuel Mancilla		Est. Agronomía Unv. Austral		91632152	Valdivia	manuel.mancilla@gmail.com
99	Manuel oyarzun	13.613.608-9	Universidad de Concepción	estudiante	996173883	Chillan	manuel.oyarzun@gmail.com
100	Marcelo Antílo		Dpto. Agrícola Municipalidad			Temuco	
101	Marcelo del Río	12.705.232-8	Est. Agronomía Unv. Austral			Valdivia	
102	Marcelo Laspina		Geosistemas	Representante de Ventas		Buenos Aires	
103	Marcelo Mariano C.		Dpto. Agrícola Municipalidad			Temuco	
104	Marcelo Roberto Stone	11.916.576-8	independiente	Agricultor	392479	Temuco	stonesandoval@gmail.com
105	Marcelo Saavedra		Dpto. Agrícola Municipalidad			Temuco	
106	Marcelo Vejar	9.751.922-6	Ing. Agrónomo		90088481	Temuco	marcelovejar@yahoo.com.ar
107	Marcos Acevedo Del Río	12.133.836-k	Index Salus Ltda.	Inga agrónomo	82594018	Villarrica	macevedo@saluschile.cl
108	María José Ruiz	16.010.987-4	estudiante UFRO		045-311148	Temuco	mrui2011@gmail.com
109	Mario Luppichini		SQM	Inga agrónomo	93439894	Chillan	mario.luppichini@sgm.com
110	Mario Zampezz	7.444.388-1	INIA Carillanca	Inga agrónomo	215706-247	Temuco	mzampezz@inia.cl
111	Mauricio Schacht	11.316.020-9	Instituto Medio Ambiente UFRO		97680615	Temuco	mschacht@ufro.cl/ima@ufro.cl
112	Miguel González	7.735.754-8	agricultor		045-261687	Temuco	magutemuco@yahoo.es
113	Miriam Gutiérrez	13.731.511-4	Rasa Clavel de carne Chilena	Administrativa	93173193	Temuco	ganaderos@razaclavel.cl
114	Mónica Sáez	8.633.228-0	flores araucanla		0-99109718	Temuco	monicasaезs@hotmail.com
115	Nelba Gaete		INIA Carillanca	Inga agrónomo	215706-228/86821338	Temuco	ngaete@inia.cl
116	Nelson mella	7.706.358-7	municipalidad imperial	Encargado UDEL	045-612311	imperial	nmella@nuevaimperial.cl
117	Nora Curiñanco		Index Salus Ltda.	técnico agrícola	82594018	Villarrica	
118	Oscar Arriagada D.	7.498.054-6	independiente	Agricultor	43-561283	Temuco	oarriagadad@123.cl

119	Oscar Vargas		Soquimich	ing. Agrónomo		Temuco	oscar.vargas@sqm.com
120	Pablo Burgos	11.987.756-3	Ganadera Santa Victoria		98868156	Cañete	pauloburgos@gsd.cl
121	Pablo Ulloa	10.108.715-8	Itata Winer		82781199	Chillán	ulloa.pablo@gmail.com
122	Patricia Herrera C.	9.322.933-9	Ferosor/	Jefe sucursal	84196811	Loncoche	pherrera@ferosor.cl
123	Patricio Campos		Universidad de Concepción		208958	Concepción	patriciocampos@udc.cl
124	Paulina Riquelme Cerda	13.566.152-K	independiente	Ing. Agrónomo	09-8785004	Temuco	paulinariquelmec@123mail.com
125	Pedro Coña C.		Musech	Ing. Agrónomo	92924957	Temuco	pcona001@hotmail.com
126	Pía Lopetegui		independiente	Agrónomo	90014124	Temuco	
127	rainier litschi	10.966.517-7	Universidad de Concepción		998870166	chillan	rlitschi@udec.cl
128	Ricardo Campillo	6.037.863-0	INIA Carillanca	ing. Agrónomo	215706-226	Temuco	rcampill@inia.cl
129	Ricardo Pflaumer	12.126.925-2	Agricultor		882530914	Temuco	r.pflaumer@gmail.com
130	Ricardo Winkler	7.343.722-9	Gildemaister	Representante de Ventas	63/360030 343794	Valdivia	rwinkler@gildemaister.cl
131	Roberto Silva Figueroa	13.965.678-4	UFRO/Tesista	Inga agrónomo	99456439	Temuco	silva.rf@gmail.com
132	Roberto Vaccaro	12.550.970-3	Tesista carrera Agronomía	Inga agrónomo	885583494	Temuco	rvaccaro@aluuct.cl
133	Rodolfo uslar	7.975746-0	ancali	Agricultor	993466176	Los Ángeles	rudolofuslar@sotraser.cl
134	Rodrigo Cea	10.658.620-9	Agrotec		741913	Temuco	rcea@agroteck.cl
135	Rolando Aravena	8.895.612-5	Agricultor		045-405983	Temuco	
136	Román Pérez Díaz	6.812.297-k	independiente		742582	Temuco	
137	Roxana Bastidas M		Forestal Monteaguila	Ing Forestal		Los Ángeles	
138	Rubén Muñoz	15.579.187-k	estudiante agronomía UCT		95651292/0992813812	Temuco	kpenaqu@alu.uct.cl/ruboks04@yahoo.cl
139	Sergio Rebolledo		SQM	Inga agrónomo	92401758	Chillan	serqio.rebolledo@sqm.com
140	Silvana Gutiérrez	12.742.269-9	Complejo educacional Andrés Ant.		883056152	Gorbea	
141	Sonia Rivera A.		Agrosat Chile	Técnico agrícola	742240	Temuco	srivera@agrosatchile.cl
142	Soraya Brunett C.	14.222.118-7	independiente	Ing. Agrónomo	09-9306444	Temuco	soraya_brunett@yahoo.es
143	Susana weber	10.380.319-5	SEMIPEC	Ing. Forestal	631030	Los Ángeles	
144	verónica calfil	11916731-0	agricultora		886774746	tolten	mvcalfil@yahoo.es
145	víctor Acevedo parra	15.516.961-3	estudlante universidad católica		993964339	Temuco	torvick_19@hotmail.com
146	víctor Ilanquileo Barahona	15.250.570-1	Complejo educacional Andrés Ant.		996502614	Gorbea	oeagri@liceogorbea.cl
147	Viviana Muñoz T		Dpto. Agrícola Municipalidad		96472805	Temuco	
148	Walter Locher		SQM	Inga agrónomo	92294688	Osorno	walter.locher@sqm.com
149	yessica Lillo Sáez	15.747.520-7	estudlante UFRO		994936813	Temuco	yesika.183@gmail.com



## 6. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA

### Evaluación de la actividad para cada INICIATIVA

En esta Sección se debe evaluar la actividad en cuanto a los siguientes ítems:

a) Efectividad de la convocatoria (cuando corresponda)

Se realizó una convocatoria a determinados productores y agrónomos que tenían cierta cercanía al tema de la agricultura de precisión. Algunas dificultades surgieron por falta de tiempo del convocado para asistir, cambio de trabajo y por ende autorización para asistir y falta de interés en otros casos.

b) Grado de participación de los asistentes (interés, nivel de consultas, dudas, etc.)

Excelente. Los asistentes a la gira fueron muy participativos, con alto interés por los temas expuestos e interesantes consultas. Estos aspectos motivaron de buena forma a los encargados de recibir al grupo lo que favoreció en que se nos mostraran otro tipo de cosas o se profundizara en la conversación. El nivel de conocimientos de los asistentes era bastante por lo que el tipo de preguntas llevaban a conversaciones e intercambio de ideas de tipo técnico.

c) Nivel de conocimientos adquiridos por los participantes, en función de lo esperado (se debe indicar si la actividad contaba con algún mecanismo para medir este punto y entregar una copia de los instrumentos de evaluación aplicados)

No se contaba con un instrumento para medir este aspecto, sin embargo, los conocimientos adquiridos se manifestaron a través del mayor interés que iban suscitando los temas en los participantes y el nivel de preguntas. Finalmente, al regreso del grupo en Chile se realizó una reunión conclusiva donde se sistematizó la información adquirida en la Gira y se expusieron las dudas sobre la tecnología observada para ser resueltas.

d) Problemas presentados y sugerencias para mejorarlos en el futuro (incumplimiento de horarios, deserción de participantes, incumplimiento del programa, otros)

Ningún problema. Solo hubo inconvenientes por un participante que en último momento cambió de trabajo y eso lo imposibilitaba de ir a la Gira, mientras que la empresa invitada no contaba con un reemplazante. Pensamos que para una próxima oportunidad se hará una convocatoria mayor y posteriormente se definirá quienes participarán.



**Aspectos relacionados con la postulación al programa de Captura y Difusión**

a) Información recibida por parte de FA para realizar la postulación  
 amplia y detallada       aceptable       deficiente

justificar:

NO estaba claro si los currículos que se debían adjuntar con la propuesta correspondían a todos los profesionales participantes de la actividad. Más bien lo sugiere y esto se presta para distintas interpretaciones, por lo tanto, debe ser más explícito.

b) Sistema de postulación a Programa de Formación o Promoción (según corresponda)  
 adecuado       aceptable       deficiente

Justificar:

c) Apoyo de FIA en la realización de los trámites de viaje internacionales (pasajes, seguros, otros) (solo cuando corresponda)  
 bueno       regular       malo

Justificar:

Sin embargo, sugeriría el que FIA se asegure con cupos aéreos para los viajes internacionales antes de dar aprobación a la propuesta, la reserva de pasajes no tiene ningún costo y tiene fecha de caducación. Esto con el fin de evitar la falta de cupos cuando se necesita. En nuestro caso particular sucedió que la gira se desarrollo en pleno mundial de fútbol y eso conllevó a dificultad en conseguir pasajes aéreos.

d) Recomendaciones (señalar aquellas recomendaciones que puedan aportar a mejorar los aspectos administrativos antes indicados)

Lo que ya indique respecto a la reserva anticipada de pasajes aéreos.

## 7. Conclusiones Finales de la Propuesta Completa

En el caso de giras Tecnológicas, en lo posible presentar conclusiones individuales por participante.

Oscar Vargas.

Creo que esta actividad contribuyo mucho a mis conocimientos, la agricultura de precision es una herramienta que utilizo diariamente a través de mi trabajo como Agrónomo Cyclos. Pienso que lo que más cuesta es hacer entender al agricultor que a partir de pasos sencillos puede mejorar su campo, sus rendimientos, conocer mejor su predio. Mi desafío es difundir todo lo aprendido y poner en práctica en el sur de Chile estas herramientas que ya es posible usar.

Cristián Codjambassis.

Para nosotros siempre ha sido importante ir con las tecnologías, hace 6 años partimos con esto y hoy vemos que ha evolucionado, según lo que vimos en esos años. Hay muchas cosas que en esa época no se hacían o no se pensaban hacer. Nosotros sacamos muestreos de suelo según la variabilidad que obtuvimos, pero no pudimos hacer mucho con esa información. Hoy esta un poco mejor, pero creo que si una empresa me da el servicio completo, me interesa más.

Samuel Venegas.

En la Viña San Pedro, hace 6 años que estamos usando las imágenes para mejorar las cosechas de uva y obtener vinos de calidad. Entiendo y soy parte del desarrollo que hay que seguir para mejorar el uso de estas tecnologías. Es super importante que la gente entienda que estas cosas no vienen hechas, se van desarrollando hay que ir probandolas, nosotros lo abemos muy bien en la Viña. Gracias a la Gira, esto me queda mucho más claro y con la ayuda de Agrosat sabemos que es posible llegar a mejores cosas.

Marco Fernández.

Llevo varias temporadas trabajando con las imágenes, me ha ayudado a mejorar mis cosechas porgramandolas, sin embargo, siempre estuvo la posibilidad de hacer algo más pero se dificultaba por la falta de maquinaria apropiada. Entiendo lo útil que es esto y planeo en un futuro mejorar mi maquinaria y llegar a utilizar plenamente estas herramientas. Creo que no es facil entender que para llegar a realizar una mejora en tu campo, necesitas conocerlo muy bien, estar apoyado po profesionales que sepan y te guíen en los momentos que debes obtener tu información, y que ese trabajo no es corto, no dura una temporada.

Bárbara Román.

Como Coordinadora y parte de la empresa Agrosat, hemos calificado la iniciativa como una excelente oportunidad para los participantes y el público que asistió al seminario de difusión de comprender qué es lo que se desea lograr con la aplicación de las herramientas de agriuctura de precision, además de poder visualizarhacia donde se dirige el desarrollo y cuales son los desafíos tanto para las empresas , universidades y productores en estas materias.

Durante la gira, se fueron evauando las experencias vividas cada día y lo que mejor satisfacción produjo fueron las visitas realizadas a Amazone, Rauch, Bayer.