



Diciembre de 2017

Estudio de Vigilancia Tecnológica para una Fruticultura Inteligente y Sustentable

Informe Técnico N°2: Revisión y análisis de la oferta
comercial disponible

Preparado para el Programa Estratégico Regional Fruticultura Sustentable

IALE Tecnología Chile, SpA
1/2 Oriente 831, oficina 407
Viña del Mar, CHILE
Tel. 00-56-32-2887237
Web: www.ialetecnologia.com
Contacto: info@ialetecnologia.com

CONTENIDOS

1. Introducción	4
2. Estructura de los resultados obtenidos	7
3. Energías renovables para autoconsumo.....	10
3.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado	10
3.2 Identificación de proveedores	18
4. Gestión de recursos hídricos	26
4.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado	26
4.2 Identificación de proveedores	33
5. Nutrición del cultivo y monitoreo de estados fenológicos.....	42
5.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado	42
5.2 Identificación de proveedores	48
6. Manejo y/o control de plagas y enfermedades	55
6.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado	55
6.2 Identificación de proveedores	59
7. Control y protección contra eventos climáticos extremos	65
7.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado	65
7.2 Identificación de proveedores	69
8. Estimación de rendimiento y calidad de huertos.	76
8.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado	76
8.2 Identificación de proveedores	83
9. Mecanización en labores agrícolas, asociada a mejorar la gestión predial	89
9.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado	89
9.2 Identificación de proveedores	92
10. Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre a post cosecha.....	97
10.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado	97
10.2 Identificación de proveedores	101
11. Comentarios finales.....	107
12. Referencias.....	109

TABLAS

Tabla 3.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Energías Renovables para Autoconsumo.....	10
Tabla 3.2 Proveedores asociados al ámbito Energías Renovables para Autoconsumo	18
Tabla 4.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Gestión de Recursos Hídricos	26
Tabla 4.2 Proveedores asociados al ámbito Gestión de recursos hídricos	33

Tabla 5.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Nutrición de Cultivo y Monitoreo de Estados Fenológicos.....	42
Tabla 5.2 Proveedores asociados al ámbito Nutrición de cultivos y monitoreo de estados fenológicos	48
Tabla 6.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Manejo y/o control de plagas y enfermedades	55
Tabla 6.2 Proveedores asociados al ámbito Manejo y/o control de plagas y enfermedades	59
Tabla 7.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Control y protección contra eventos climáticos extremos	65
Tabla 7.2 Proveedores asociados al ámbito Control y protección contra eventos climáticos extremos.....	69
Tabla 8.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Estimación de rendimiento y calidad de huertos.....	76
Tabla 8.2 Proveedores asociados al ámbito Estimación de rendimiento y calidad de huertos	83
Tabla 9.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Mecanización en labores agrícolas para mejorar la gestión predial	89
Tabla 9.2 Proveedores asociados al ámbito Mecanización en labores agrícolas, asociadas a mejorar la gestión predial	92
Tabla 10.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre y post-cosecha	97
Tabla 10.2 Proveedores asociados al ámbito Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre y post-cosecha	101

1. Introducción

El presente documento corresponde al Informe Técnico N°2 del estudio: “Vigilancia Tecnológica e Inteligencia Competitiva con enfoque en Equipamiento, Tecnologías de Información y Comunicación, Internet de las cosas y Big Data que permita el acceso a información pertinente, actualizada y oportuna para la toma de decisiones competitivas para los productores y exportadores frutícolas de la región de Valparaíso, con énfasis en Agricultura Inteligente”.

Aspectos Metodológicos

El presente informe se compone de 10 capítulos, cuyos principales aspectos metodológicos consideran lo siguiente:

- Capítulo 2: Describe la estructura de los resultados obtenidos y la forma en que son presentados en este informe.
- Capítulos 3 al 10: Identificación de tecnologías existentes en el mercado e identificación de proveedores para los 8 ámbitos que son de interés para el Programa Estratégico Regional Fruticultura Sustentable.

Con respecto a la identificación de tecnologías existentes en el mercado:

A partir de los resultados descritos en el Informe Técnico N°1, en el presente documento se identifica el estado de avance de las tecnologías identificadas para cada uno de los 8 ámbitos de interés que inciden en el rendimiento, productividad y rentabilidad de los huertos. Para esto, se revisan fuentes de información particulares para cada empresa y solución tecnológica, como fichas técnicas, brochure, catálogos e información comercial en general.

A partir de la información levantada, se identifica el estado comercial de la tecnología involucrada, es decir, si está disponible en el mercado o se encuentra en etapas de I+D y/o pruebas a nivel piloto. Luego, se describen las principales características de la solución, junto con los datos de mayor interés para estudio, como son: Estado de Desarrollo de la tecnología, Tipo de cultivo asociado, Forma de comercialización, Datos de contacto y Patente asociada a la solución.

Con respecto a la identificación de proveedores:

Consiste en la identificación de empresas que poseen productos disponibles en el mercado para los 8 ámbitos de interés, para lo cual se realiza una búsqueda de soluciones en Portales especializados del sector agrícola, Marketplace, páginas Web de empresas y otras fuentes de información de tipo comercial.

Los resultados obtenidos permiten caracterizar las soluciones de mercado en cada ámbito de interés, en términos de: País de procedencia, Descripción general del producto, Tipo de solución, Precio, Tipo de cultivo, Representación en Chile y Datos de contacto.

- Capítulo 11: Contiene los comentarios finales sobre los resultados obtenidos en la identificación de tecnologías y proveedores.

Se presentan a continuación los resultados obtenidos en la revisión y análisis de la oferta comercial disponible.

CAPÍTULO 2:

ESTRUCTURA DE LOS RESULTADOS OBTENIDOS

2. Estructura de los resultados obtenidos

Los resultados obtenidos se clasifican en los 8 ámbitos que inciden en el rendimiento, productividad y rentabilidad de los huertos, y que son de interés para el Programa Estratégico Regional Fruticultura Sustentable, los que corresponden a:

1. Energías renovables para autoconsumo (huerto y packing).
2. Gestión y optimización del recurso hídrico (acumulación, distribución y monitoreo).
3. Nutrición del cultivo y monitoreo de estados fenológicos.
4. Manejo y/o control de plagas y enfermedades.
5. Control y protección contra eventos climáticos extremos.
6. Estimación de rendimiento y calidad de huertos.
7. Mecanización en labores agrícolas, asociada a mejorar la gestión predial (diseño de huertos, labores de poda, cosecha y post cosecha)
8. Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre a post cosecha.

Para cada uno de estos ámbitos, los resultados se presentan en términos de:

i) Identificación de tecnologías existentes en el mercado

A partir de los resultados obtenidos en el panorama tecnológico del Informe Técnico N°1, se identificaron una serie de nuevas tecnologías asociadas con Equipamiento, Tecnologías de Información y Comunicación, Internet de las cosas y Big Data, con aplicación en la fruticultura.

Se describe el estado comercial de las tecnologías identificadas en el panorama tecnológico, destacando los productos comerciales asociados a estas tecnologías, el tipo de uso o aplicación, su estado de desarrollo, ya sea a nivel de investigación, proyecto piloto o a nivel comercial, y los tipos de cultivos en los cuales puede ser aplicado. Esto resulta de gran interés para los productores agrícolas, ya que mantener un monitoreo periódico del estado de desarrollo de las tecnologías que han sido patentadas recientemente, permite tener un conocimiento actualizado sobre las innovaciones que se convierten en soluciones de tipo comercial.

Para esto, se analiza el estado actual de desarrollo de 45 tecnologías patentadas en el período 2013 - 2018, asociadas a empresas comerciales e instituciones de desarrollo tecnológico, de las cuales 34 poseen actualmente alguna solución con disponibilidad comercial, mientras que 11 tecnologías se encuentran en un estado de desarrollo incipiente, ya sea a nivel de I+D o con implementación a escala piloto.

En relación con los países de donde provienen estas nuevas tecnologías, Estados Unidos se posiciona como líder a nivel mundial, destacándose también nuevos desarrollos provenientes de Australia, Italia, Francia, Israel, Canadá, España, Reino Unido y Japón.

ii) Identificación de proveedores

Se identifican 56 proveedores y soluciones en Equipamiento, Tecnologías de Información y Comunicación, Big Data e Internet de las Cosas, que actualmente están disponibles en el mercado, para los 8 ámbitos de interés.

La información se levantó de diversas fuentes de información de tipo comercial, entre las que se cuentan las siguientes:

- Portal Farm Equipment
- Machinery Marketplace
- SmartAKIS. Smart Farming Thematic Network
- Farming Portal
- Red Agrícola
- Environmental XPRT Marketplace
- Postcapes. IoT Smart Farming
- Growing Magazine
- Israeli Agriculture International Portal

Lo anterior se complementó con información técnica y de contacto, obtenida a partir de fichas técnicas, brochure y catálogos comerciales asociados a las empresas y productos identificados.

A continuación se describen las tecnologías existentes en el mercado y los proveedores identificados en cada uno de los 8 ámbitos de interés.

CAPÍTULO 3:

ENERGÍAS RENOVABLES PARA AUTOCONSUMO

3. Energías renovables para autoconsumo

3.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado

En el ámbito asociado con las Energías Renovables para Autoconsumo, se identificaron tecnologías desarrolladas por empresas de Estados Unidos, Italia, Australia y Francia. En general, el estado comercial de estas tecnologías muestra que gran parte de los nuevos desarrollos ya poseen productos disponibles en el mercado, sin embargo, también es posible identificar tecnologías que se encuentran en una etapa de proyecto piloto, lo cual da cuenta de una oferta potencial, es decir, un producto comercial que eventualmente estará disponible en el futuro.

En relación con los tipos de productos que actualmente se encuentran disponibles en este ámbito, se destaca la presencia de sistemas para la generación de energía solar en invernaderos, sin embargo, la instalación de sistemas de energía solar para satisfacer necesidades energéticas de los cultivos no está asociada sólo a su uso en invernaderos, sino que pueden ser instalados en cualquier otra estructura dentro del cultivo. Por ejemplo, es posible instalar un sistema de este tipo en salas de bombas de irrigación, para reemplazar el uso de combustibles fósiles.

Otros temas identificados en este ámbito corresponden a la fertirrigación utilizando energía solar y en menor medida, la obtención de gas a partir de la biomasa residual de las operaciones agrícolas.

La siguiente tabla muestra un resumen de las tecnologías identificadas y la oferta comercial asociada a estas.

Tabla 3.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Energías Renovables para Autoconsumo

Empresa	País	Producto	Tipo de uso	Estado de desarrollo	Casos de aplicación documentados ¹
Surany Research and Development (SYRDEC)	Estados Unidos	Agrosol	Gestión energética para operaciones agrícolas	Proyecto piloto La empresa actualmente ofrece servicios asociados	No indica
Lindsay Corporation	Estados Unidos	Zimmatic	Sistemas de riego de pivote central	Proyecto piloto Actualmente el producto Zimmatic no	Árboles frutales

¹ Corresponde a los tipos de cultivo sobre los cuales el producto tiene aplicación, de acuerdo a la documentación disponible. Esto no implica que la tecnología o producto no posea aplicación para otras especies. Esto aplica para el análisis de todos los ámbitos de interés descritos en el estudio.

			utilizando energía solar	dispone del uso de energía solar	
Artigianfer Di Virgilio Cardelli Srl	Italia	Invernaderos Fotovoltaicos	Para la generación de energía en Invernaderos	Comercial	Diversos cultivos en sistemas de invernaderos. Incluye viveros.
Solar Fertigation	Italia	Solar Fertigation	Para proceso de fertirrigación	Comercial	No indica
Agrinamix	Estados Unidos Australia	Agrinamix Control System	Sistema de control para ajuste automático	Comercial	Cultivos in-door
AG Energy	Estados Unidos	Integrated Biomass Platform	Obtención de gas a partir de biomasa residual	Comercial	Uvas y otros residuos agrícolas
SUN'R	Francia	Sensores Fotovoltaicos Orientables	Sistema de generación de energía adaptado a cultivos.	No disponible en el mercado	Uvas
Smartfield Inc.	Estados Unidos	Smartfield™ Base Station	Monitoreo de temperatura del dosel	Comercial	Paltos, otros.

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.

A continuación se detallan las principales características de la oferta comercial descrita en la tabla 3.1.

- Surany Research & Development Llc

Surany Research and Development (SYRDEC) es una compañía con sede en Estados Unidos, que se especializa en soluciones de ingeniería y negocios para la industria de la agricultura.

Producto: AGROSOL. Propone un nuevo modelo de negocios para las operaciones agrícolas donde se combinan tecnologías fotovoltaicas modificadas con foco en el mejoramiento de la eficiencia general de las operaciones asociadas a cultivos.

Estado de Desarrollo: Proyecto piloto.



No se encuentra disponible actualmente como producto. La empresa provee servicios de ingeniería asociados².

Casos de aplicación documentados: No se describe.

Comercialización: Venta directa. No se identifican proveedores en la región.

Contacto: 38 Rock Glenn Road Havre De Grace, MD 21078-2026. Estados Unidos. Tel: 609-462-9399. E-mail: info@syrdec.com. Web: <https://syrdec.com>.

Tecnología asociada: [US20160073591A1](#). Reconfigurable solar array and method of managing crop yield using the same. 2016. Patente vigente. Protegida en los países del convenio PCT.

- [Lindsay Corporation](#)

Lindsay Corporation es una de las compañías líderes a nivel mundial en la provisión de productos y servicios diferenciados para la gestión de agua e infraestructura vial que mejoren la productividad.

Producto: ZIMMATIC

Los sistemas de riego por pivote central Zimmatic de la empresa Lindsay Corporation, están diseñados para campos pequeños y grandes. Su diseño modular permite personalizar sistemas para ahorrar costos y para alturas especiales en cultivos de árboles. Cada pivote está diseñado para condiciones climáticas, topográficas y de cultivo específicas. Los sistemas Zimmatic operan en desiertos, llanuras aluviales, en terrenos planos y colinas onduladas, y en una variedad de cultivos.

Estado de Desarrollo: El producto Zimmatic se encuentra actualmente disponible en el mercado. Sin embargo, el sistema Zimmatic que utiliza energía solar se encuentra en etapa de proyecto piloto³.

Casos de aplicación documentados: Cultivos altos como árboles frutales. También disponible para cultivos de arroz, papas, alfalfa y otros⁴.



Comercialización: En Chile distribuye la empresa Agro Riego Ltda. (<http://agroriego.cl>)

² SURANY. Servicios. Ver [enlace](#).

³ Zimmatic By Lindsay. Harnessing the sun. 2013. [Enlace](#)

⁴ Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

Contacto: 2222 North 111th Street, Omaha, Nebraska 68164. U.S.A. Tel: 1-402-829-6800.
Web: www.lindsay.com.

Distribuidor: Ruta G - 40 N 1446, Talagante, Chile. Tel: 562.2979.9801.

Tecnología asociada: [US8517289B2](#). Solar Powered Irrigation Machine. 2013. Patente vigente. Protegida en Estados Unidos.

- [Artigianfer Di Virgilio Cardelli Srl](#)

Artigianfer es una compañía italiana que se dedica al diseño, fabricación y comercialización de invernaderos. Actualmente, una de sus principales líneas de negocio consiste en la integración de sistemas de invernaderos con paneles solares, para la generación de energía renovable dentro de las operaciones agrícolas.

Producto: Invernaderos fotovoltaicos.

Apuntan al uso de energías renovables en operaciones agrícolas, particularmente en cultivos producidos bajo invernaderos. Artigianfer fabrica invernaderos con sistemas integrados que utilizan paneles solares fabricados por empresas líderes en todo el mundo y colabora directamente con ellos para diseñar nuevos modelos que permitan una integración eficiente entre ambos sistemas. Todos los sistemas cumplen con las directivas GSE de la Comunidad europea y las normas establecidas por los estándares IEC de referencia.

Estado de Desarrollo: Actualmente los invernaderos fotovoltaicos de la empresa Artigianfer Di Virgilio Cardelli Srl, se encuentran disponibles a nivel comercial en 4 formatos⁵:

- Teia
- STO Solar
- SFC Solar
- Termolux Solar

Casos de aplicación documentados:

Los sistemas pueden ser utilizados en diversos tipos de cultivos, dependiendo del tipo de invernadero.



Comercialización: Venta directa. No cuenta con distribuidores en la región.

⁵ Ver detalle de los sistemas disponibles en el siguiente [enlace](#).

Contacto: Via Francesca Vecchia, n. 23 – Santa Lucia Uzzanese, 51010. Italia. Tel: +39 0572.451197. E-mail: info@artigianfer.com.

Tecnología asociada: [EP2825021B1](#). Greenhouse and system for generating electrical energy and greenhouse cultivation. 2016. Patente vigente. Protegida en los países del convenio PCT.

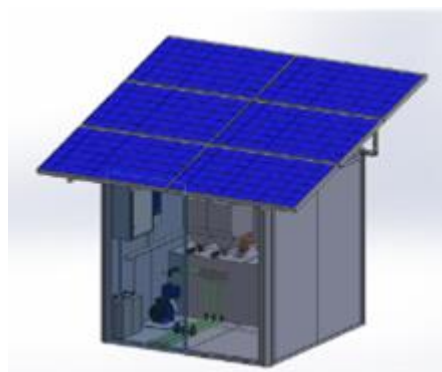
- [Asepa Energy Srl](#)

Empresa asociada al inventor Sergio Strazzella.

Producto: Solar Fertigation

El producto desarrollado representa una innovación radical en el campo de la fertirrigación. Solar Fertigation es la asociación de un producto modular y un servicio, combinados en una sola oferta.

En cuanto al producto, representa la unión del componente que permite la fertilización e irrigación de terrenos, con suministro de energía a través de un sistema de energía solar fotovoltaica diseñado en sistema autónomo⁶.



Estado de Desarrollo: Comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: Venta directa. No posee distribuidores o intermediarios en la región.

Contacto: V.le Degli Ulivi SN, zona PIP 74020 Montemesola (TA). Italia. Tel: 099612295. E-mail: info@asepaenergy.it. Web: <http://www.asepaenergy.it/>

Tecnología asociada: [WO2016174576A1](#). Irrigation and fertilization system powered by solar energy. 2016. Patente vigente. Protegida en los países del convenio PCT.

- [Agrinamix](#)

Empresa asociada al inventor Matthew Liotta

Producto: Sistema de control para ajuste automático enfocado en agricultura de precisión para cultivos verticales interiores (in-door)⁷.



⁶ Detalles técnicos del sistema de fertirrigación en el siguiente [enlace](#).

⁷ Ver detalles del sistema de control de la empresa Agrinamics en el siguiente [enlace](#).

El sistema permite optimizar una amplia variedad de procesos para cualquier entorno de agricultura in-door, dentro de los cuales se destacan los siguientes:

- Operaciones y control de infraestructura
- Gestión de la producción
- Gestión de inventario
- Trazabilidad y seguridad alimentaria

El sistema de control es compatible con el uso de una o más fuentes de energía renovables.

Estado de Desarrollo: Comercial

Casos de aplicación documentados: Cultivos in-door. No se especifica un tipo de cultivo en particular.

Comercialización: Venta directa. Posee oficinas en varias ciudades de Estados Unidos, y también cuenta con una oficina en Melbourne, Australia.

Contacto: Agrinamics. Atlanta, EE.UU. E-mail: contact@agrinamics.com.

Tecnología asociada: [US20150005964A1](#). System, Method, and Apparatus for Optimizing Efficient Use of Resources in a Controlled Farming Environment. 2015. Patente vigente. Entro en fase nacional en los siguientes países: Estados Unidos, China, Japón, Australia, Canadá y Comunidad Europea.

- [AG Energy Solutions Inc.](#)

Ag Energy Solutions es una empresa privada proveedora de tecnologías limpias, dedicada a la conversión de desechos agrícolas en productos para la generación de energía bajo la marca "Carbon Logic".

Producto: Gasificación de biomasa⁸.

Considerando que la biomasa residual generada por la industria agrícola plantea un problema costoso, la empresa AG Energy propone una solución para convertir estos desechos en gas, el que puede ser utilizado como fuente energética para las operaciones agrícolas.



Estado de Desarrollo: Producto disponible a nivel comercial.

⁸ Integrated Biomass Platform. Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

Casos de aplicación documentados: Permite el uso de diversos tipos de residuos agrícolas. En particular, se pueden utilizar desechos de orujos de uvas y otros residuos agrícolas como residuos de cultivos (sin especificar el tipo), hierbas, residuos animales y forestales, entre otros.

Comercialización: Venta directa. No posee distribuidores en la región.

Contacto: 7921 E Broadway Avenue, Spokane Valley, WA 99212, EE.UU. Tel: 509.343.3156. E-mail: info@ag.energy.

Tecnología asociada: [US9567539B2](#). Apparatuses, systems, mobile gasification systems, and methods for gasifying residual biomass. 2017. Patente vigente. Protegida en Estados Unidos, Canadá, Sudáfrica y Comunidad Europea. Abandonada en Australia.

- [SUN'R Smart Energy](#)

La compañía francesa Sun'R Smart Energy se define como un acelerador para la transición energética, apuntando directamente a las nuevas fuentes de energías renovables, en particular, para su utilización dentro de operaciones agrícolas⁹.



Producto: Sensores fotovoltaicos orientables.

Estado de Desarrollo: No disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Vides¹⁰.

Comercialización: No disponible actualmente.

Contacto: 41 Quai Fulchiron, 69005 Lyon, Francia. Tel: +33 (0) 153 810 315. E-mail: contact@sunr-sme.fr

Tecnología asociada: [WO2015145351A1](#). Electricity generation method adapted to crops. 2015. Patente vigente. Protegida en Estados Unidos, Comunidad Europea, China, Australia.

⁹ Más información en el siguiente [enlace](#).

¹⁰ Ver patente [WO2015145351A1](#)

- Smartfield Inc.

Smartfield™, Inc. es una compañía de tecnología de la información enfocada en la industria agrícola. Específicamente, Smartfield ofrece sistemas de control, con el objetivo de monitorear las condiciones del medio y la salud de los cultivos.

- **Producto:** Smartfield™ Base Station¹¹

El sistema Smartfield™ Base Station es un producto que recolecta información en diversas redes instaladas en el campo, para luego enviarla mediante una red celular a un sistema denominado CropInsight™, el que se encarga de analizar la información recolectada.



Smartfield™ Base Station mide la temperatura ambiente, la humedad relativa y la lluvia, en particular, mide la temperatura del dosel en diversos cultivos, como por ejemplo, en paltos.

El sistema utiliza como fuente energética un panel solar conectado a la estación de monitoreo.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Paltos¹², otros.

Comercialización: Directa. No posee representantes y/o intermediarios en la región.

Contacto: 4617 50th Street, Lubbock, TX 79414. EE.UU. Tel: 806.798.9600. E-mail: info@smartfield.com.

Tecnología asociada: [US20130308675A1](#). Optimum plant canopy temperatura. 2013. Sin información sobre su vigencia.

¹¹ Detalles del sistema Smartfield Base Station en el siguiente [enlace](#).

¹² Ver patente [US20130308675A1](#)

3.2 Identificación de proveedores

La oferta comercial en este ámbito se centra principalmente en el uso de la energía solar, identificándose soluciones que utilizan esta fuente renovable para dos procesos críticos dentro de la industria agrícola. El primero, tiene relación con la incorporación de sistemas para la generación de energía solar para la irrigación, lo que permite reducir el consumo de diésel en bombas y a la vez lograr una producción más amigable con el medio ambiente. El segundo consiste en la incorporación de paneles solares en invernaderos, generando energía eléctrica que es utilizada para los procesos internos del invernadero, por ejemplo, el riego, calefacción e iluminación, entre otros.

Por otra parte, se debe destacar que las nuevas tecnologías que incorporan el uso de fuentes de energías renovables para el autoconsumo, no están centradas en algún tipo de cultivo en particular, lo que se debe a que los sistemas de riego son utilizados en todas las operaciones agrícolas, al igual que los sistemas de invernaderos. En este caso, su uso para especies particulares estará dado por el tipo de instalación que se realice. Así, por ejemplo, en los sistemas de generación eléctrica mediante paneles solares fotovoltaicos para invernaderos, su uso se podrá adaptar a cualquier especie que pueda ser cultivada bajo este sistema de protección.

La siguiente tabla contiene un resumen con los proveedores y productos que se han identificado para el ámbito Energías renovables para autoconsumo.

Tabla 3.2 Proveedores asociados al ámbito Energías Renovables para Autoconsumo

Empresa	Producto	Descripción / Uso	Casos de aplicación documentados ¹³					
			Cítricos	Uvas	Nueces	Paltos	Otros	N/E
Solartec Renovables	Riego solar	Sistema solar de riego por pivot de baja presión.						x
Solar Irrigation Systems	Solar Center Pivot Irrigation	Sistema de irrigación de pivot, que utiliza energía solar.						x
IBC Solar AG	PV system IBC Pump Controller	Sistema de generación fotovoltaica en conjunto con un sistema de control para bombas.						x
SunCulture Kenya Limited	AgroSolar Irrigation System	Sistema de irrigación por goteo que utiliza energía solar como fuente para bombas de agua.						x
WhiteWall Energy SL	Energía Solar para Invernaderos	Energía eléctrica procedente de energía solar que						x

¹³ Corresponde a los tipos de cultivo sobre los cuales el producto tiene aplicación, de acuerdo a la documentación disponible. Esto no implica que la tecnología o producto no posea aplicación para otras especies. Esto aplica para el análisis de todos los ámbitos de interés descritos en el estudio.

		alimente sistemas de riego, calefacción, iluminación.						
Soliculture	LUMO Greenhouse	Generación de electricidad y optimización del crecimiento de las plantas al interior de los invernaderos.						x
Polysolar	Solar PV Greenhouse	Aplicación de panel PV transparente integrada en el techo del invernadero.						x
Plant-E	Plant-E	Generación de electricidad con plantas vivas.						x

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.
(N/E: No especifica un tipo de cultivo en particular)

A continuación se describen en detalle las soluciones de mercado identificadas en el ámbito Energías renovables para autoconsumo.

- Solartec Renovables

País: España

Descripción general del producto: Sistema solar de riego por pivote de baja presión¹⁴.

Consume un 70% menos de agua que los sistemas tradicionales, aumenta la producción gracias a la uniformidad del riego, independientemente de la orografía de la superficie.



Tipo de solución: Equipo.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: C/ Valderas 34 - Villares de la Reina 37184, Salamanca. España. Tel: 923 20 42 13. E-mail: info@solartecrenovables.com. Web: www.solartecrenovables.com

¹⁴ Ver detalle en el siguiente [enlace](#).

- Solar Irrigation Systems

País: Alemania

Descripción general del producto: Solar Center Pivot Irrigation¹⁵.

Sistema de irrigación de pivote, que utiliza energía solar para el movimiento del irrigador y para el funcionamiento de bombas de agua.

Los paneles solares son provistos por la empresa Alemana Wattkraft Solar GmbH.



Tipo de solución: Equipo.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Podbielskistr. 70. 30177 Hannover. GERMANY. Tel: +49(0)7520-9449818. E-mail: info@solarirrigation.systems. Web: <http://www.solarirrigation.systems>

- IBC Solar AG

País: Alemania

Descripción general del producto: PV system y IBC PumpController¹⁶.

Sistema de generación fotovoltaica en conjunto con un sistema de control para bombas, que permite reemplazar equipos diésel como fuente de energía para los sistemas de irrigación.



Tipo de solución: Equipo

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

¹⁵ Ver más detalles en el siguiente [enlace](#).

¹⁶ Ver detalles y ficha técnica en el siguiente [enlace](#).

Casos de éxito: Granja de pequeña escala en Namibia¹⁷.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: IBC SOLAR AG, Am Hochgericht 10. 96231 Bad Staffelstein. Germany. Tel: +49 95 73 –92 24 0. Web: www.ibc-solar.com

- [SunCulture Kenya Limited](#)

País: Kenia

Descripción general del producto: AgroSolar Irrigation System

Sistema de irrigación por goteo que utiliza energía solar como fuente de energía, para bombas de agua.



Tipo de solución: Equipo

Precio:

Sistema de goteo: US\$2.200 por hectárea.

Bombas solares: US\$1.600 para 12.500 litros de agua al día.

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Casos de éxito: Pequeños productores de fruta¹⁸.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: 49 Convent Road, Lavington, Nairobi, Kenya. Tel: +254 (0) 700 327 002. E-mail: sales@sunculture.com

- [WhiteWall Energy SL](#)

País: España

Descripción general del producto: Energía Solar para Invernaderos¹⁹.

Solución de diseño e instalación para dotar a los invernaderos de energía eléctrica procedente de energía solar que alimente sistemas de riego, calefacción, iluminación, etc.

¹⁷ Ver más detalles en el siguiente [enlace](#).

¹⁸ Más detalles en el siguiente [enlace](#).

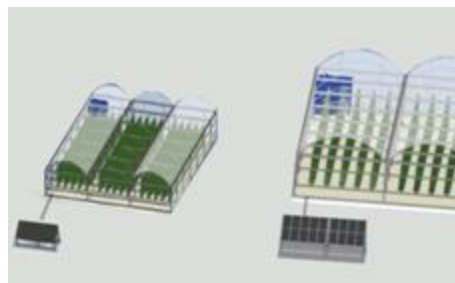
¹⁹ Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

Tipo de solución: Diseño, Equipos e instalación.

Precio: s/i

La recuperación de la inversión ocurre generalmente entre 3 y 5 años luego de instalado el sistema.

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.



Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Avda. Jacobo Camarero s/n, Nave 4. 18220, Albolote, Granada, Spain. Tel: +34 958042973. E-mail: info@whitewallenergy.com

- Soliculture

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Sistema LUMO Greenhouse²⁰

LUMO combina tecnología fotovoltaica (energía solar) y tecnologías de luz roja luminiscente (Luminescent red light) para generar electricidad y optimizar el crecimiento de las plantas al interior de los invernaderos.

Tipo de solución: Equipo.

Precio: s/i



La inversión inicial se recupera en un período de 3 a 7 años.

Casos de aplicación documentados: Cultivos en invernaderos. No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Casos de éxito: en Estados Unidos poseen instalaciones en invernaderos de plantas y cultivos de pepino y lechugas²¹.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: 4401 Scotts Valley Dr Scotts Valley, CA 95066. EE.UU. Tel: +1 831 234 6056. E-mail: info@soliculture.com. Web: <http://www.soliculture.com>

²⁰ Más detalles en el siguiente [enlace](#).

²¹ Ver información en el siguiente [enlace](#).

- Polysolar

País: Reino Unido

Descripción general del producto: Solar PV Greenhouse.

Una aplicación de panel PV transparente está integrada en el techo del invernadero.



Los invernaderos proporcionan una estructura ideal sobre la cual integrar los paneles fotovoltaicos debido a su fuerte marco existente y su posicionamiento óptimo y variable con respecto al sol. La tecnología es transferible de una escala doméstica a una escala industrial sin efectos adversos sobre el crecimiento de la planta o las temperaturas internas²².

Tipo de solución: Equipo.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Cultivos en invernaderos. No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Casos de éxito: Aplicación en invernaderos de pequeña escala en Cambridge y Gales²³.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Polysolar Limited. Hauser Forum, Charles Babbage Road. Cambridge CB3 0GT. UK. Tel: +44 (0)1223 911534. E-mail: info@polysolar.co.uk

- Plant-E

País: Holanda

Descripción general del producto: Plant-e desarrolla productos en los que se genera electricidad con plantas vivas²⁴.



Tipo de solución: Equipo

Sistema modular escalable.

Precio: € 60.000 (100 m²)²⁵.

²² Sistemas solar fotovoltaico de Polysolar. Ver el siguiente [enlace](#).

²³ Ver casos de éxito en el siguiente [enlace](#).

²⁴ Plant-E. Living plants generate Electricity. Ver [enlace](#).

²⁵ Sistema modular Plat-E. Ver [enlace](#).

Casos de aplicación documentados: No indica.

Representante en Chile: No Tiene.

Contacto: Mansholtlaan 4 | 6708 PA Wageningen. Netherland. E-mail: office@plant-e.com.
Web: <http://www.plant-e.com>

CAPÍTULO 4:

GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS

4. Gestión de recursos hídricos

4.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado

En el ámbito asociado con la Gestión de Recursos Hídricos, se identificaron tecnologías asociadas con equipos, métodos y sistemas para el control del riego. Además, existen desarrollos tecnológicos que actualmente ya cuentan con productos comerciales, con disponibilidad a nivel de mercado. En particular, se identificaron soluciones tecnológicas para la medición de caudal, medir la evapotranspiración, gestionar sistemas de riego por goteo, riego inalámbrico y monitoreo de suelo.

Las tecnologías identificadas corresponden a empresas de Estados Unidos, destacándose la presencia en el mercado de desarrollos con uso específico para cultivos frutales, y en particular, para árboles frutales. También se identificaron soluciones de empresas provenientes de Israel y Suiza.

La siguiente tabla muestra un resumen de las tecnologías identificadas y la oferta comercial asociada a estas.

Tabla 4.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Gestión de Recursos Hídricos

Empresa	País	Producto	Tipo de uso	Estado de desarrollo	Casos de aplicación documentados
Hunter Industries	Estados Unidos	Flow-Sync	Medición de caudal	Comercial	No indica
Universidad de California	Estados Unidos	Tule Et Sensor	Sensor para medir la evapo-transpiración	Comercial	Uvas, árboles frutales, otros.
Valmont Industries	Estados Unidos	AgSense	Gestión y Monitoreo de irrigación	Comercial	No indica
Groguru	Estados Unidos	Groguru Sensor	Sistema de monitoreo de suelo y riego de precisión	Comercial	Uvas, árboles frutales, nueces, otros.
AGPulse	Estados Unidos	AgPulse	Sistema de monitoreo inalámbrico	Comercial	No indica
Hortau Inc.	Estados Unidos	Hortau	Monitoreo de tensión del suelo	Comercial	Cultivos frutales y otros
CropX Ltd.	Israel	Cropx Sensor	Monitoreo condiciones del suelo	Comercial	No indica
Plantcare AG	Suiza	Plantcontrol CX	Monitoreo condiciones del suelo para irrigación	Comercial	Cultivos frutales, otros

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.

A continuación se detallan las principales características de la oferta comercial descrita en la tabla 4.1.

- Hunter Industries Inc.

Hunter Industries Inc. es una empresa de Estados Unidos, especialista en el diseño, fabricación y comercialización de soluciones para riego con foco en diversas industrias productivas.

Producto: Sensor Flow-Sync²⁶.

El sensor Flow-Sync (HFS) es una solución simple y económica para medir el caudal real y poder tomar decisiones con base en estas mediciones.

Permite ahorrar agua gracias a la mejora en la eficiencia en el caudal de riego utilizado. Se utiliza con programadores ACC²⁷ e I-Core²⁸ de la misma empresa.

Se conecta a los programadores ACC e I-Core para medir el caudal real, y proporciona una reacción automática a condiciones de exceso o defecto de caudal durante el riego. El HFS se ha diseñado para uso en tamaños de tubería de hasta cuatro pulgadas. Cuando se instala en combinación con una válvula maestra, el HFS puede ser clave en la prevención del gasto de agua resultante de una rotura de línea.



Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: Venta directa. Posee oficinas regionales en Estados Unidos, Australia, España, Jordania y China. A nivel regional posee oficinas en México.

En Chile, sus productos se distribuyen a través de 2 empresas: ABE Riego (<http://www.aberiego.cl>) y Acuacenter (<http://www.acuacenter.com>).

Contacto: 1940 Diamond Street, San Marcos, CA 92078. USA. Tel: (1) 760-744-5240. Web: <https://www.hunterindustries.com>.

Tecnología asociada: [US9301461B2](#). Systems and methods to adjust irrigation. 2016. Patente vigente. Protegida en Estados Unidos.

²⁶ Sensor Flow-Sync. Ficha técnica. Ver [enlace](#).

²⁷ Programador ACC. Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

²⁸ Programador I-Core. Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

- University of California

A partir del desarrollo patentado por la Universidad de California, se identificó a la empresa Tule Technologies, la que actualmente comercializa la tecnología TULE ET.

Producto: Sensor TULE ET

Los sensores Tule ET miden la Evapotranspiración real en un cultivo. Este sensor de evapotranspiración es un dispositivo de hardware instalado sobre el dosel de la planta, que se comunica con un servidor de TULE utilizando una conexión celular. A partir de estos datos, Tule informa la cantidad de agua utilizada por el campo, la cantidad aplicada en el riego, un pronóstico de la demanda asociada a condiciones atmosféricas y una recomendación sobre la cantidad de agua que se aplicará en la próxima semana en la operación²⁹.



Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Cultivo de uvas y árboles frutales, entre otros³⁰.

Comercialización: Venta directa. No posee intermediarios o representantes en otros países.

Contacto: Tule Technologies. Tel: (530) 574-0479. E-mail: info@tuletechnologies.com.

Tecnología asociada: [US9374950B2](#). System and methods for monitoring leaf temperature for prediction of plant water status. 2016. Patente vigente. Protegida en Estados Unidos.

- Valmont Industries Inc.

Valmont Industries Inc. es una empresa especializada en el desarrollo y comercialización de soluciones tecnológicas para las industrias asociadas con infraestructura y agricultura.

Producto: AgSense.

El sistema AgSens³¹ combina diversos componentes individuales de hardware y software para el control y monitoreo de sistemas de irrigación. Entrega una implementación remota de prescripciones VRI, informes históricos completos, informes de flujo,



²⁹ Ver detalles del sistema TULE ET en el siguiente [enlace](#).

³⁰ Ver más información en el siguiente [enlace](#).

³¹ Detalles del sistema AgSense en el siguiente [enlace](#).

presión, temperatura, niveles de tanques, humedad del suelo y monitoreo del clima. Todo disponible en un solo sistema.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: Posee oficinas en diversos países en el mundo. En la región posee oficinas en Argentina y Brasil.

En Chile, sus productos son distribuidos por Copeval S.A. y Comercial Valley Chile.

Contacto: 259 South Dakota Ave S. Huron, SD 57350 USA. Tel: (605) 352-8350.

Tecnología asociada: [US9832940B2](#). Irrigation system having terrain compensation. 2017. Patente vigente en Estados Unidos. Fue solicitada en México y Canadá (sin información sobre su vigencia).

- [Groguru Inc.](#)

Producto: GroGuru Sensor

GroGuru permite a los productores utilizar de manera eficiente los recursos hídricos limitados y ayuda a gestionar los costos asociados a estos.

La solución para agricultores de GroGuru proporciona sensores de suelo y transductores de presión. Los sensores de suelo miden la humedad del suelo, la salinidad del suelo y la temperatura del suelo. El transductor de presión mide la presión en las tuberías de riego. Los dispositivos están conectados a un sistema de telemetría altamente confiable y fácil de instalar que funciona con baterías³².



Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Uvas, árboles frutales, nueces, otros³³.

Comercialización: Venta directa. No posee intermediarios y/o distribuidores.

Contacto: 4250 Executive Square. La Jolla, CA 92037. EE.UU. Tel: +1 (559) 461-5705. E-mail: sales@gro.guru.

³² Ver más detalles del sistema de GroGuru en el siguiente [enlace](#).

³³ Ver patente [US20170269016A1](#)

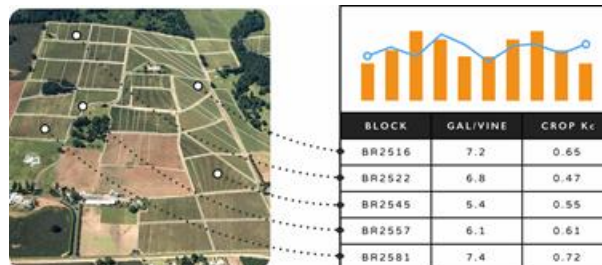
Tecnología asociada: [US20170269016A1](#). Systems and methods for an improved soil moisture sensor. 2017. Patente solicitada en Estados Unidos. Sin información sobre su vigencia.

- [AgPulse](#)

Compañía fundada en 2015 que se especializa en la investigación, diseño y construcción de herramientas que permitan a los agricultores la recolección y análisis de información sobre sus cultivos.

Producto: AgPulse

AgPulse es un sistema de monitoreo inalámbrico que rastrea, organiza y exhibe la información asociada al riego, a la vez que crea un registro para gestionar los datos de crecimiento del cultivo³⁴.



Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: Venta directa. No posee intermediarios y/o distribuidores.

Contacto: Redwood city, CA, EE.UU. E-mail: sales@agpulse.io. Web: www.agpulse.io.

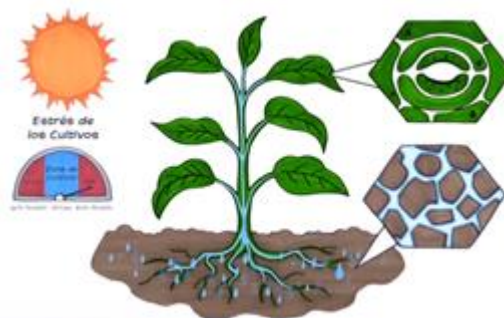
- [Hortau Inc.](#)

Hortau fue creada por dos agrónomos de la Universidad de Laval (Quebec, Canadá) y ha evolucionado desde sus orígenes en el desarrollo de invernaderos para entregar un servicio completo de gestión online del riego para cultivos de alto valor en todo Norteamérica. Con el apoyo de inversionistas sus próximos pasos apuntan a la Big Data y la expansión internacional.

Producto: HORTAU

Sistema de monitoreo de precisión para medir y controlar la humedad del suelo en tiempo real con base de la tensión del suelo, tecnología desarrollada por la empresa y con resultados comprobados en pruebas de campo.

La medición de la tensión del suelo permite obtener un indicador asociado con el estrés de



³⁴ Más detalles del sistema AgPulse en el siguiente [enlace](#).

los cultivos (asociados a sequías u otros factores), antes de que sus efectos se vuelvan visibles en el cultivo³⁵.

Estado de Desarrollo: Comercial.

Casos de aplicación documentados: Varios tipos de cultivos, destacándose su uso en cultivos frutales³⁶.

Comercialización: Directa. Posee oficinas en Estados Unidos, Canadá y Chile.

Contacto en Chile: Tel: +56 99 3370106. E-mail: fillanes@hortau.com.

Contacto: 624 Clarion Court, San Luis Obispo, California. EE.UU. Tel: (805) 545-5994. Web: <https://hortau.com/>.

Tecnología asociada: [US20150327450A1](#). Irrigation system having variable data transmission intervals, data transmission system for irrigation system and method of performing data transmission for same. 2015. Patente solicitada en Estados Unidos y Canadá (sin información sobre su vigencia).

- [CropX Technologies Ltd](#)

CropX Technologies Ltd., es una compañía que se especializa en el desarrollo soluciones de software basadas en la nube, integradas con sensores inalámbricos, enfocados a aumentar el rendimiento de los cultivos, además de ahorrar agua y energía, apuntando hacia una industria agrícola amigable con el medio ambiente.

Producto: CropX Sensor

El sensor CropX permite monitorear condiciones del suelo en tiempo real (humedad y temperatura). Además, permite recolectar la información directamente en un Smartphone.

Su precio actual es de US\$600 por unidad³⁷. La suscripción por 1 año para la conexión del sensor tiene un costo de US\$275 por unidad.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: Directa. Venta a través de su página Web.

Contacto: Tel: (888) 832-2767. E-mail: support@cropx.com.



³⁵ Más detalles del sistema HORTAU en el siguiente [enlace](#).

³⁶ Algunos resultados de instalaciones en el siguiente [enlace](#).

³⁷ Sensor CropX. Más detalles en el siguiente [enlace](#).

Tecnología asociada: [US20160157446A1](#). Multiple soil-topography zone field irrigation user interface system and method. 2016. Patente vigente en China, España y Hungría. Además, fue solicitada en Estados Unidos, Australia, Canadá, Israel y Singapur (sin información sobre su vigencia).

- [Plantcare AG](#)

PlantCare AG es una compañía suiza en el campo del riego inteligente, monitoreo de campo y sensores de humedad del suelo. Importantes institutos científicos, compañías agrícolas y agricultores actualmente utilizan las tecnologías y productos de la empresa.

Producto: PlantControl CX

PlantControl CX³⁸ es una computadora de riego de autoaprendizaje que evalúa de forma inteligente, las mediciones de hasta 60 sensores de humedad del suelo conectados de forma inalámbrica. No solo calcula el tiempo correcto para regar sino también los requisitos de agua reales de las plantas y ajusta automáticamente los tiempos de riego de acuerdo con sus etapas de crecimiento y las fluctuaciones de temperatura estacionales.



Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Cultivos frutales, otros³⁹.

Comercialización: Venta directa.

Contacto: Sennhof 13, CH-8332 Russikon, Switzerland. Tel: +41(0)44 463 77 88. E-mail: info@plantcare.ch. Web: www.plantcare.ch.

Tecnología asociada: [US9775308B2](#). Method and apparatus for the automatic regulation of the irrigation of plants. 2017. Patente vigente en Estados Unidos, Australia, Canadá y Suiza. Solicitada además en Israel (sin información sobre su vigencia).

³⁸ Sistema PlantControl CX. Detalles en el siguiente [enlace](#).

³⁹ Ver patente [US9775308B2](#)

4.2 Identificación de proveedores

La oferta comercial asociada al ámbito de Gestión de recursos hídricos se centra principalmente en la gestión de riego, en particular, se identifican soluciones asociadas con el monitoreo y control de los sistemas de riego, enfocadas en la eficiencia en el uso de los recursos hídricos.

En este ámbito se identifican soluciones con aplicación específica en las especies priorizadas (cítricos, uvas, nueces y paltos), sin perjuicio de que, en general, las soluciones para la gestión del agua en cultivos frutales no necesariamente se asocian a un solo tipo de cultivos. Así, existen tecnologías que pueden ser utilizadas en distintas especies a la vez, como el caso de la tecnología LemSense de la empresa LemSystems, la cual ha sido incorporada en cultivos de cítricos, uvas y nueces, además de otros.

La siguiente tabla contiene un resumen con los proveedores y productos que se han identificado para el ámbito Gestión de Recursos Hídricos.

Tabla 4.2 Proveedores asociados al ámbito Gestión de recursos hídricos

Empresa	Producto	Descripción / Uso	Casos de aplicación documentados					
			Cítricos	Uvas	Nueces	Paltos	Otros	N/E
LemSystem SpA	LemSense	Monitoreo agrícola inalámbrico de humedad y temperatura de suelo y ambiente.	x	x	x		x	
SupPlant	SupPlant	Analizar datos recopilados de sensores de suelo y clima.	x	x		x	x	
AgriOptics Ltd.	AquaCheck	Sondas para monitoreo de la humedad del suelo.						x
CropMetrics	Virtual Optimizer	Sistema analítico de riego.						x
Lindsay Corporation	FieldNET	Sistema de gestión de riego inalámbrico.						x
Sentek	EnviroSCAN	Monitoreo de precisión de humedad y salinidad.		x	x	x	x	
Graf GmbH	Rainwater Harvesting Tanks	Recuperación del agua de lluvia.						x
Advanced Tree technology	Trickle irrigation systems	Sistema de riego por goteo			x			
Nelson Irrigation	Solid Set	Sistema de riego por aspersión diseñado de forma específica para el ahorro de agua.	x			x	x	

Telit Wireless Solutions	Smart Farming IoT	Dispositivos conectados para la detección de agua para generar ahorros						x
WiseConn	Drop Control	Monitorear las condiciones clima y el suelo	x	x		x	x	

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.
(N/E: No especifica un tipo de cultivo en particular)

A continuación se describen las soluciones de mercado identificadas en el ámbito Gestión de recursos hídricos.

- LemSystem SpA

País: Chile

Descripción general del producto:
LemSense

Monitoreo agrícola inalámbrico de humedad y temperatura de suelo y ambiente. Permite medir en tiempo real la humedad del suelo. Mide los tiempos de funcionamiento de todas las variables de una caseta de riego. Permite corroborar los tiempos de uso de bombas, retrolavados, solenoides y fertirriego. Otras variables a medir son consumo energético, caudal y voltaje⁴⁰.



Tipo de solución: Equipo y software

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Uvas, Cítricos, Nueces, Cultivos frutícolas, otros⁴¹.

Casos de éxito: Lo utilizan empresas como La Islita Farms, Sofruco, Frutexsa, Subsole, Geonuts.

Contacto: Lem System SpA. Arlegui 246, Viña del Mar, Chile. Tel: +56 32 327 5246. E-mail: contacto@lemsystem.cl. Web: <http://lemsystem.com>

⁴⁰ Información técnica en el siguiente [enlace](#).

⁴¹ Más detalles en el siguiente [enlace](#).

- SupPlant

País: Israel

Descripción general del producto: Plataforma SupPlant⁴²

SupPlant ha desarrollado un sistema basado en un conjunto de algoritmos que analizan los datos recopilados a partir de sensores de: suelo y clima, basado en plantas.

SupPlant se basa en la Internet de las cosas (IoT), la computación en la nube, el análisis de datos y las capacidades de predicción. Proporciona datos en tiempo real de todos los sensores instalados en el cultivo, en una aplicación fácil de usar, permitiendo tener acceso a los datos de forma segura y conocer el estado del campo desde cualquier lugar del mundo. Además de irrigación automatizada, la plataforma ofrece notificaciones importantes e instrucciones en tiempo real.



Tipo de solución: Software.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Uvas, paltos, cítricos, otros⁴³.

Representante en Chile: No tiene. Posee representantes en Argentina.

Contacto: Sergio Druck. San Miguel de Tucuman, Argentina. Tel: +54 (9) 381 571-3555. E-mail: ventas@aba-tech.com.ar

- AgriOptics Ltd.

País: Nueva Zelanda

Descripción general del producto: AquaCheck. Sondas para monitoreo de la humedad del suelo⁴⁴.



AquaCheck es una sonda de tierra basada en capacitancia y de alta calidad que es compatible con una amplia gama de opciones de telemetría y plataformas de usuario final.

Tipo de solución: Equipo

⁴² Detalles en el siguiente [enlace](#).

⁴³ Más detalles en el siguiente [enlace](#).

⁴⁴ AquaCheck. Información técnica. Ver [enlace](#).

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Casos de éxito: Aplicado con éxito en un campo de 88 hectáreas de trigo y girasoles⁴⁵.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: AgriOptics New Zealand Ltd. Tel: +64 3 3029227. E-mail: info@agrioptics.co.nz

- CropMetrics

País: Estados Unidos

Descripción general del producto:
Virtual Optimizer⁴⁶

Virtual Optimizer integra diversas tecnologías de gestión del agua en un potente sistema analítico de riego. Está enfocada en maximizar la eficiencia en el uso del agua dentro de la operación agrícola.



Tipo de solución: Software

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: CropMetrics. Tel: 402.512.1850. Web: <http://cropmetrics.com/contact/>

⁴⁵ Ver más información en el siguiente [enlace](#).

⁴⁶ Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

- [Lindsay Corporation](#)

Descripción general del producto: FieldNET⁴⁷

Sistema de gestión de riego inalámbrico compatible con sistemas de riego por goteo y micro aspersión.

Tipo de solución: Software

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados:

No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: Empresa AgroRiego.



Contacto: AgroRiego. Ruta G - 40 N 1446, Talagante, Chile. Tel: 562.2979.9801.

- [Sentek](#)

País: Australia

Descripción general del producto: EnviroSCAN

Sonda de monitoreo de precisión de humedad y salinidad a múltiples profundidades en un perfil de suelo⁴⁸.

Tipo de solución: Equipo

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Uva de mesa, paltos, nueces, otros⁴⁹.

Casos de éxito: Se han instalado más de 750 sondas en Chile y Perú⁵⁰.

Representante en Chile: Empresa CD-Tec

Contacto: CDTEC Chile. Consultora Diestre Tecnología Ltda. Tel: +56 2 2208 4459. E-mail: info@cdtec.cl. Web: <http://www.cdtec.cl>

⁴⁷ Más información en el siguiente [enlace](#).

⁴⁸ Información técnica en el siguiente [enlace](#).

⁴⁹ Red Agrícola. Para monitoreo de humedad de suelo. Ver [enlace](#).

⁵⁰ Red Agrícola. Para monitoreo de humedad de suelo. Ver [enlace](#).

- GRAF GmbH

País: Alemania

Descripción general del producto: Rainwater Harvesting Tanks

Instalaciones soterradas para la recuperación del agua de lluvia⁵¹.

Tipo de solución: Equipo

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Casos de éxito: Se recomienda su uso en campos pequeños, para el riego de huertos, invernaderos⁵².

Representante en Chile: Empresa Delsantek S.A.

Contacto: Delsantek Chile. Tel: + 562 23796069. E-mail: info@delsantek.cl. Web: <http://www.delsantek.cl>



- Advanced Tree technology

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Trickle irrigation systems⁵³.



Sistema de riego por goteo desarrollado específicamente para cultivos de nueces.

Tipo de solución: Equipo

Precio: US\$ 840 por hectárea.

Casos de aplicación documentados: Nueces.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: 12818 Edgerton Road New Haven IN 46774. EE.UU. Tel: 260-749-0891. Web: <http://www.advancedtree.com>

⁵¹ Más información en el siguiente [enlace](#).

⁵² Más información en el siguiente [enlace](#).

⁵³ Detalles en el siguiente [enlace](#).

- Nelson Irrigation

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Solid Set⁵⁴

Sistema de riego por aspersión diseñado de forma específica para el ahorro de agua. Para esto se utiliza en conjunto con sistema Nelson Control System para la automatización del proceso de riego.



Tipo de solución: Equipo y software

Precio: s/i

Tipo de cultivo: Cítricos, Paltos, otros.

Representante en Chile: Empresa Koslan.

Contacto: Lord Cochrane 1691, Santiago Tel: (562) 2422 5300. Web: <http://www.koslan.cl>

- Telit Wireless Solutions

País: Reino Unido

Descripción general del producto: Smart Farming: IoT in Agriculture⁵⁵.



El sistema ayuda a mejorar el rendimiento de los cultivos al aumentar la productividad y la eficiencia operativa. Telit simplifica el proceso de conectar los diversos dispositivos que posee la operación de cultivo.

Las soluciones Internet de las Cosas de Telit para la agricultura de precisión permiten el monitoreo en tiempo real para recopilar datos valiosos que pueden tener un impacto significativo en la eficiencia operativa. En particular, para las siguientes operaciones:

- Controlar y analizar condiciones del suelo.
- Dispositivos conectados para la detección de agua para generar ahorros.

Tipo de solución: Software

Precio: s/i

⁵⁴ Más información en el siguiente [enlace](#).

⁵⁵ Más información en el siguiente [enlace](#).

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

Posee oficina de ventas en Brasil.

Contacto: Telit Wireless Solutions. Avenida Paulista, 1776, room 10.c. São Paulo - 01310-921, Brazil. Tel: +55 11 3031 5051. E-mail: latinamerica@telit.com

- Ingeniería Wiseconn S.A.

País: Chile

Descripción general del producto: DropControl⁵⁶.

Solución web para monitorear las condiciones de variables como el clima y el suelo, y que permite ejecutar eficientemente el sistema de riego. Algunas aplicaciones consideran:

- Monitoreo y control de riego y fertirriego.
- Control de niveles de bombas y estanque.
- Monitoreo de suelo, clima y otros.



Es una red de monitoreo y control en terreno, compuesta por nodos interconectados y un software, que permiten enviar información entre sí hasta un nodo central llamado Gateway. Este es el encargado de comunicar la red con un servidor web.

Tipo de solución: Equipo y software

Precio: Plan básico sin costo pero con características limitadas. 2 Planes, Simple y Experto. Sin información de costo⁵⁷.

Casos de aplicación documentados: Cítricos, Uvas, Paltos, otros⁵⁸.

Contacto: Ingeniería WiseConn S.A. Salvador 411, Providencia, Santiago, Chile. Tel: +56 2 29078586. E-mail: info@wiseconn.com. Web: <http://www.wiseconn.cl>

⁵⁶ Más información en el siguiente [enlace](#).

⁵⁷ Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

⁵⁸ Ver más detalles en el siguiente [enlace](#) y en el siguiente [enlace](#).

CAPÍTULO 5:

NUTRICIÓN DE CULTIVOS Y MONITOREO DE ESTADOS FENOLÓGICOS

5. Nutrición del cultivo y monitoreo de estados fenológicos

5.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado

En el ámbito de Nutrición de cultivo y monitoreo de estados fenológicos se identificaron tecnologías que ya cuentan con productos comerciales asociados. Las soluciones identificadas apuntan a gestionar y controlar la aplicación de fertilizantes, monitorear la aplicación de fertilizantes y el monitoreo del cultivo en general.

Se identificaron empresas de Estados Unidos, Israel, Canadá y España, mientras que en términos de aplicación, se identificaron soluciones que apuntan a cultivos frutales. Sin embargo, existen tecnologías que no es específica su uso para algún tipo de cultivo en particular, lo que implica que estos sistemas puedan ser adaptados a condiciones particulares.

La siguiente tabla muestra un resumen del estado comercial asociado con desarrollos tecnológicos identificados en el ámbito de Nutrición de cultivo y monitoreo de estados fenológicos.

Tabla 5.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Nutrición de Cultivo y Monitoreo de Estados Fenológicos

Empresa	País	Producto	Tipo de uso	Estado de desarrollo	Casos de aplicación documentados
AgXcel Llc	Estados Unidos	Gx30ivrt	Sistema de gestión para la aplicación de fertilizante líquido	Comercial	No indica
AutoAgronom Ltd.	Israel	Sample & Monitor System	Monitoreo del suelo	Comercial	Árboles frutales y otros
Semios Bio Technologies Inc.	Canadá	Plataforma SEMIOS	Monitoreo de diversas condiciones asociadas al cultivo	Comercial	No indica
AGQ Technological Corporate SA	España	Mapas Nutricionales	Servicio	Comercial	No indica
Rowbot Systems Llc	Estados Unidos	Rowbot	Robot para la aplicación de fertilizante	Comercial	Maíz, otros
Topcon Positioning Systems Inc.	Estados Unidos	CropSpec	Detección de nutrientes para mapeo de prescripción	Comercial	No indica

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.

A continuación se detallan las principales características de la oferta comercial descrita en la tabla 5.1.

- [AgXcel Llc](#)

AgXcel es una compañía de Estados Unidos, asociada al inventor Ramiro Trevino, especialista en el desarrollo y comercialización de sistemas de precisión para la aplicación de fertilizantes.

Producto: GX30iVRT

El AgXcel GX30i⁵⁹ es un microprocesador inteligente para la toma de decisiones, que permite administrar y controlar la presión de un sistema en un entorno de aplicación de velocidad variable. Esta solución fue diseñada y desarrollada por AgXcel para permitir la aplicación de fertilizantes líquidos en un amplio rango.

Otros sistemas relacionados de la empresa corresponden a la Solución para el monitoreo de filas en cultivos AgXcel GX7d⁶⁰ y el Mezclador químico inteligente AgXcel GX20⁶¹.



Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: Venta directa. No posee distribuidores en la región.

Contacto: 116 East 6th Street, Kearney, Nebraska 68847. EE.UU. Tel: (877) 218-1981. E-mail: info@agxcel.com.

Tecnología asociada: [WO2013116706A3](#). Systems and methods for supporting fertilizer decisions. 2015. Patente vigente en Estados Unidos. Abandonada en Australia, China y la Comunidad Europea.

⁵⁹ AgXcel GX30i. Ver detalles y ficha técnica en el siguiente [enlace](#).

⁶⁰ AgXcel GX7d. Ver detalle en el siguiente [enlace](#).

⁶¹ AgXcel GX20. Ver detalle en el siguiente [enlace](#).

- [AutoAgronom Israel Ltd.](#)

La compañía AutoAgronom Israel Limited es parte del Grupo CNYD Shenyangn Yuanda Group de China.

Producto: Sample & Monitor System

Usando varios sensores (tensiómetros, oxígeno, pH y conductividad, y cálculos de Nitrato) cada sistema recoge datos del suelo, realiza análisis computarizado, y, al utilizar algoritmos de control difuso (fuzzy-control algorithms), activa automáticamente el riego y la fertilización⁶².



El sistema muestrea y monitorea en tiempo real los cambios químicos y físicos en los niveles superiores de la zona de la raíz del cultivo.

Estado de Desarrollo: Comercial.

Casos de aplicación documentados: Sistema probado en más de 70 tipos de cultivos distintos. Entre ellos, se aplica a árboles frutales⁶³.

Comercialización: Directa. No posee distribuidores o intermediarios.

Contacto: P.O.Box 7526. Yokne'am, Israel. Tel: +972-49890675. E-mail: aa@autoagrnom.com

Tecnología asociada: [EP2568798B1](#). Oxygen availability-based irrigation system. 2015. Patente vigente. Protegida en Brasil, Canadá, China, Dinamarca, Portugal, Estados Unidos, Sudáfrica, Eslovenia, Hungría y Croacia.

- [SemiosBio Technologies Inc.](#)

Empresa asociada al inventor Gilbert Michael

Producto: Plataforma SEMIOS⁶⁴

La plataforma Semios permite monitorear diversos aspectos dentro del cultivo.

Semios cubre cada bloque de cultivo en una red, lo que permite instalar dispensadores de feromonas controlados a distancia, trampas de cámara para



⁶² Ver detalle en el siguiente [enlace](#).

⁶³ Más información en el siguiente [enlace](#).

⁶⁴ Semios. Detalles de la plataforma en el siguiente [enlace](#).

plagas, sensores de humedad del suelo o dispositivos para mojar las hojas.

Estado de Desarrollo: Comercial

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: Venta directa. Posee oficinas en Canadá y Estados Unidos. No posee distribuidores o intermediarios en la región.

Contacto: 101-887 Great Northern Way. Vancouver, BC. Canada. Tel: +1 604 229 2044. E-mail: info@semios.com.

Tecnología asociada: [EP2944155A1](#). Monitoring and control systems for the agricultural industry. 2015. Patente vigente en Estados Unidos, Canadá y Comunidad Europea.

- [AGQ Technological Corporate SA](#)

Producto: Mapas Nutricionales (GIS y NDVI)⁶⁵.

Permite conocer la fertilidad del suelo y el estado nutricional del cultivo mediante mapas de suelos y foliares. Se pueden consultar mapas de diagnóstico de distribución y evolución de nutrientes en suelo y planta durante todo el ciclo del cultivo, y con la ayuda de una avanzada plataforma interactiva online.



Algunas características destacadas del sistema:

- Identificación de zonas deficitarias, normales o de exceso en cada nutriente
- Ajuste de enmiendas a las características de la finca
- Optimización de las aplicaciones de fertilizantes
- Control de la evolución nutricional foliar
- Evaluación de zonas salinas
- Indicador para el establecimiento de nuevos cultivos y variedades
- Correlación entre el estado nutricional, el rendimiento y la calidad

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: Directa a través de oficinas comerciales en diversos países. En la región posee oficinas en Argentina, Perú, Ecuador, Colombia, México y otros.

⁶⁵ Mapas Nutricionales (GIS y NDVI) de la empresa AGQ Labs & Technological Services. Detalle en el siguiente [enlace](#).

En Chile, posee oficinas ubicadas en Santiago. Tel: +562 27544000. E-mail: agq@agq.cl.

Contacto: Ctra. A – 8002. Km. 20,8 41220 Burguillos (Sevilla). España. Tel: [+34] 955 738 908. E-mail: agq@agq.com.es.

Tecnología asociada: [US20150301536A1](#). Monitoring and Control of Soil Conditions. 2015. Patente vigente en China, Australia, España, Hungría, Nueva Zelandia, Polonia, Rusia y Estados Unidos. Solicitada también en Argentina, Chile, Colombia, Costa Rica, República Dominicana, México, Marruecos, Perú y Túnez (en estos países no se tiene información sobre su vigencia).

- [Rowbot Systems Llc](#)

Empresa fundada en 2012, que nace con la visión de entregar soluciones de automatización para agricultura de precisión. En particular, su creación se genera a partir de diversas necesidades asociadas con la producción de maíz en el estado de Nueva York, Estados Unidos.

Producto: Rowbot⁶⁶

Robot para la aplicación de fertilizante.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Actualmente opera en cultivos de maíz, pero es aplicable a cualquier tipo de cultivo⁶⁷.

Comercialización: Venta directa. No posee intermediarios y/o distribuidores.

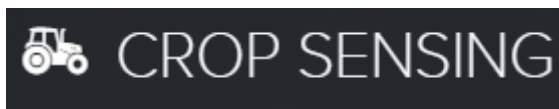
Contacto: E-mail: sales@rowbot.com. Web: <http://rowbot.com/>.

Tecnología asociada: [US2017123424A1](#). Robotic platform and method for performing multiple functions in agricultural systems. 2017. Patente vigente en Estados Unidos.

- [Topcon Positioning Systems Inc.](#)

Producto: CropSpec⁶⁸

CropSpec es un sistema para gestionar la nutrición de los cultivos en tiempo real, que permite la aplicación de fertilizantes sobre la marcha. O bien, se puede utilizar para suministrar datos a otras aplicaciones de prescripción para cultivos.



⁶⁶ Más información en el siguiente [enlace](#).

⁶⁷ Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

⁶⁸ Ver más información en el siguiente [enlace](#).

Los sensores CropSpec, desarrollados en asociación con Yara International, un proveedor de nutrientes para cultivos, ofrecen un método de medición no destructivo y sin contacto que proporciona lecturas precisas y estables con valores repetibles.

Se proporcionan además paquetes de software de SGIS, que consiste en una herramienta para incorporar datos de detección de cultivos, así como también otras mediciones, para generar mapas de prescripción. El sistema SGISfarm, entrega plantillas estandarizadas para operaciones comunes que hacen que la herramienta de software sea efectiva y fácil de usar.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: En Chile posee un representante que distribuye sus productos. Eduardo Pérez y Cia. Limitada. Web: <http://www.topcon.cl/>.

Contacto: Topcon Positioning Systems, Inc. 7400 National Drive, Livermore, California. EE.UU. Tel: (925) 245-8300. Web: <https://www.topconpositioning.com>

Tecnología asociada: [WO2017014971A1](#). Agricultural crop analysis drone. 2017. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT.

5.2 Identificación de proveedores

La oferta comercial de soluciones en el ámbito de Nutrición de cultivo y monitoreo de estados fenológicos, se centra principalmente en tecnologías de monitoreo y control de las condiciones del cultivo, suelo, absorción de nitrógeno y condiciones ambientales que pueden afectar el crecimiento de frutales.

En este ámbito es posible identificar soluciones específicas para las especies priorizadas, en particular para cultivos de cítricos y uvas. Sin embargo, existen también tecnologías que pueden ser aplicadas a diversos tipos de cultivos.

La siguiente tabla contiene un resumen con los proveedores y productos que se han identificado para el ámbito Nutrición de cultivos y monitoreo de estados fenológicos.

Tabla 5.2 Proveedores asociados al ámbito Nutrición de cultivos y monitoreo de estados fenológicos

Empresa	Producto	Descripción / Uso	Casos de aplicación documentados					
			Cítricos	Uvas	Nueces	Paltos	Otros	N/E
Fruit Look	FruitLook	Plataforma en línea de acceso abierto para monitorear cultivos de uvas.		x			x	
IG4 Agronomía	Global Sens	Plataforma IoT para cultivos.	x				x	
Yara	Yara N-Sensor	Medir los requerimientos de nitrógeno de un cultivo.	x				x	
Yara	Yara ImageIT	Medir la absorción de nitrógeno en un cultivo.		x			x	
Myron L Company	Agri-Meters	Sistema para medir parámetros del suelo de un cultivo.						x
Auroras	Save Grape	Monitoreo de las condiciones ambientales y pato-fisiológicas de cultivos de uvas.		x				
Smart Fertilizer	SMART!	Gestión de la fertilización.	x	x	x	x	x	

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.
(N/E: No especifica un tipo de cultivo en particular)

A continuación se describen las soluciones de mercado identificadas en el ámbito Nutrición de cultivos y monitoreo de estados fenológicos.

- Fruit Look

País: Sudáfrica

Descripción general del producto: Plataforma FruitLook.

FruitLook es una plataforma en línea de acceso abierto para monitorear cultivos de uva y otros, basándose en imágenes satelitales e información meteorológica. El conjunto de datos completo consiste en información relacionada con el crecimiento del cultivo, uso de agua de cultivo y contenido de nitrógeno.

Tipo de solución: Software

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Uvas, Árboles frutales, otros cultivos frutales⁶⁹.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: FruitLook. Tel: (+27) 074 322 6574. E-mail: help@fruitlook.co.za. Web: <http://www.fruitlook.co.za>

- IG4 Agronomía

País: España

Descripción general del producto: Global Sens⁷⁰. Plataforma IoT para cultivos.

Plataforma abierta a cualquier tipo de sensor que presenta vía Internet en forma fácil e intuitiva los datos de los sensores en tiempo real. Accesible desde cualquier dispositivo vía Internet sin necesidad de programas, aplicaciones ni ordenador.



Utiliza los siguientes componentes:

- Temperatura del suelo
- Temperatura y Humedad relativa
- Conductividad eléctrica
- Pluviómetros

Tipo de solución: Equipos y software

Precio: s/i

⁶⁹ Más información en el siguiente [enlace](#).

⁷⁰ Más información en el siguiente [enlace](#).

Casos de aplicación documentados: Cítricos, otros cultivos frutales.

Casos de éxito: Instalado en cultivos de cítricos⁷¹ (Huelva, España) y otros cultivos frutales (principalmente berries).

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Avda Reina Sofía, 56. 21500. Gibrleón (Huelva), España. Tel: 959 30 28 85.
E-mail: info@ig4.es. Web: www.ig4.es

- [Yara](#)

País: Noruega

Descripción general del producto: Yara N-Sensor⁷²

El Yara N-Sensor es una herramienta montada en el tractor que permite que los agricultores midan los requerimientos de nitrógeno de un cultivo mientras el tractor pasa por el campo, a la misma vez que varía la tasa de aplicación de fertilizante en manera correspondiente.



Se complementa con el sistema Yara N-Tester, herramienta portátil que permite tomar mediciones rápidas y simples en un cultivo en pleno desarrollo para establecer los requerimientos exactos de nitrógeno.

Tipo de solución: Equipo

Precio: entre €20.000 y €30.000 dependiendo de la versión.

Casos de aplicación documentados: Cítricos, otros⁷³.

Representante en Chile: Si.

Contacto: Yara Chile. Av. Pedro de Valdivia 1215, Of.309. Providencia, Santiago, Chile.
Tel: +56 2 22325712. Web: <http://www.yara.cl>

⁷¹ Ver detalle en el siguiente [enlace](#).

⁷² Ver más información en el siguiente [enlace](#).

⁷³ Ver información en el siguiente [enlace](#).

- Yara

País: Noruega

Descripción general del producto: Yara ImageIT⁷⁴

Yara ImageIT es una aplicación agrícola diseñada para medir la absorción de nitrógeno en un cultivo.

Muestra al agricultor cuanto nitrógeno tiene que aplicar para obtener rendimiento y calidad óptimos. Entrega recomendaciones de calidad de productos Yara e información de contacto para la oficina más cercana de la compañía.

Tipo de solución: Software

Precio: Posee una versión gratuita (<http://yara.com/media/apps/>).

Casos de aplicación documentados: Uvas, otros⁷⁵.

Representante en Chile: Si

Contacto: Yara Chile. Av. Pedro de Valdivia 1215, Of.309. Providencia, Santiago, Chile.
Tel: +56 2 22325712. Web: <http://www.yara.cl>



- Myron L Company

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: AGRI-METERS⁷⁶

Sistema para medir parámetros del suelo de un cultivo. En particular mide: pH (ácido o básico), salinidad (sales solubles) y alcalinidad. Las pruebas regulares de conductividad aseguran que las soluciones de fertilizantes contendrán el nivel óptimo de salinidad para una máxima salud y crecimiento de la planta.

Tipo de solución: Equipo

Precio: entre US\$250 y US\$700 dependiendo del modelo⁷⁷.

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.



⁷⁴ Más detalles en el siguiente [enlace](#).

⁷⁵ Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

⁷⁶ Ver ficha técnica en el siguiente [enlace](#).

⁷⁷ Precios de lista. Ver [enlace](#).

Representante en Chile: No tiene

Contacto: MYRON L COMPANY, 2450 Impala Drive. Carlsbad, CA, EE.UU. Tel: 1-760-438-2021. E-mail: info@myronl.com. Web: http://www.myronl.com

- Auroras

País: Italia

Descripción general del producto: SAVE GRAPE⁷⁸

Sistema de monitoreo avanzado (equipado con sensores inalámbricos) de las condiciones ambientales y pato-fisiológicas de cultivos de uvas.



Tipo de solución: Equipos y software

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Uvas.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Via Paolo Gorini, 26845 Codogno (LO), Italy. Tel: +39 0377 220666. E-Mail: contacts@auroras.eu. Web: https://www.auroras.eu

- Smart Fertilizer

País: Israel

Descripción general del producto: SMART!⁷⁹

SMART! es una herramienta de software para el manejo de la fertilización. Proporciona recomendaciones para óptima fertilización como: tipos de fertilizantes, dosis y aplicación, basándose en los datos específicos del campo, como los análisis de suelos/ agua/ foliar y los requerimientos nutricionales del cultivo.



Tipo de solución: Software

Precio: Pago inicial entre US\$299 y US\$949 dependiendo de la versión.

⁷⁸ Información técnica en el siguiente [enlace](#).

⁷⁹ Ver detalles e información técnica en el siguiente [enlace](#) y en el siguiente [enlace](#).

Además, existe un pago por hectárea, que va de los US\$3,5 /ha., hasta los US\$6,5 /ha⁸⁰.

Casos de aplicación documentados: Uvas, cítricos, paltos, nueces, árboles frutales en general⁸¹.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Tel: +1-804-4820973. E-mail: info@smart-fertilizer.com. Web: <http://www.smart-fertilizer.com>

⁸⁰ Detalle de precios en el siguiente [enlace](#).

⁸¹ Más información en el siguiente [enlace](#).

CAPÍTULO 6:

MANEJO Y/O CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES

6. Manejo y/o control de plagas y enfermedades

6.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado

En el ámbito de Manejo y/o control de plagas y enfermedades, se identificaron tecnologías con disponibilidad comercial y en estado de investigación, es decir, como soluciones comerciales potenciales. Se destacan empresas de Estados Unidos y una institución de Reino Unido.

Las soluciones identificadas apuntan principalmente a tecnologías para el monitoreo de la salud de los cultivos y la gestión y control para la aplicación de pesticidas. A nivel de investigación en tanto, se identificaron dos tecnologías asociadas con el control de *Thysanoptera* y el tratamiento térmico para la eliminación de plagas.

La siguiente tabla muestra un resumen del estado comercial asociado con desarrollos tecnológicos identificados en el ámbito de Manejo y/o control de plagas y enfermedades.

Tabla 6.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Manejo y/o control de plagas y enfermedades

Empresa	País	Producto	Tipo de uso	Estado de desarrollo	Casos de aplicación documentados
The Climate Corporation	Estados Unidos	Fieldview™ Platform	Monitoreo de salud de cultivos a través de imágenes	Comercial	No indica
Deere & Co.	Estados Unidos	See & Spray	Aplicación robótica de pesticidas	Comercial	Lechuga, algodón, otros aún sin definir
Europe Australasian Thrips Semiochemical Network	Reino Unido	Eats	Control de <i>Thysanoptera</i>	Investigación	No indica
AG Harvester	Estados Unidos	Sistema ThermoTherapy	Tratamiento térmico para la eliminación de plagas	Investigación	No indica

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.

A continuación se detallan las principales características de la oferta comercial descrita en la tabla 6.1.

- The Climate Corporation

The Climate Corporation ha creado la plataforma Climate FieldView™ para ayudar a los agricultores a aumentar de forma sostenible su productividad a partir del uso de herramientas digitales

Producto: FieldView™ Platform.

La Plataforma FieldView⁸² permite determinar lo que está sucediendo en el cultivo a partir de imágenes de alta calidad, que ayudan al agricultor a identificar problemas de manera temprana, priorizar la exploración y tomar medidas para proteger el rendimiento.



Los mapas de vegetación ayudan a monitorear la biomasa a lo largo del tiempo y presentan un mapeo de colores avanzado para proporcionar un mayor nivel de detalle de la imagen. Permite explorar de manera más eficiente los datos sobre el porcentaje de biomasa de cada campo durante la temporada de crecimiento.

La plataforma también permite monitorear y gestionar el proceso de siembra y manejo de nitrógeno durante el cultivo.

Su precio actual es de US\$999 anuales. En su versión Pro, el precio es de US\$3 - US\$4 por acre dependiendo de las características contratadas.

Estado de Desarrollo: Comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: Venta directa. Posee oficinas en Estados Unidos y Brasil.

Contacto: 201 Third Street, Suite 1100. San Francisco, CA 94103. EE.UU. Web: <https://www.climate.com/>.

Tecnología asociada: [US9756844B2](#). Method and system to map biological pests in agricultural fields using remotely sensed data for field scouting and targeted chemical application. 2017. Patente solicitada en Estados Unidos.

⁸² Field Health Imagery. Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

- Deere & Co.

Producto: Aplicación robótica de pesticidas See & Spray.

Los equipos See & Spray aprovechan las técnicas del aprendizaje profundo (deep learning) para identificar la variedad de las plantas objetivo, tanto para cultivos como malezas, con una alta precisión, y luego toman decisiones de manejo de cultivos en el momento.



Posee un diseño de boquillas personalizadas que permiten una resolución de pulverización menor a 1 pulgada, y un potente software proporciona un método para la protección de cultivos de forma ágil y rápida.

La compañía Deere & Co., adquirió la tecnología de la empresa Blue River Technology⁸³.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Actualmente opera para cultivos de lechuga y algodón. Sin embargo, sus aplicaciones potenciales apuntan a diversos tipos de cultivos⁸⁴.

Comercialización: Distribuidores en Chile, Salinas y Fabres S.A. Ruta 5 Sur. 9540000 Paine, Chile. Web: <http://www.salfamaquinarias.cl>

Contacto: Tel: 1-866-993-3373. E-mail: en el siguiente [enlace](#).

Tecnología asociada: [US8504234B2](#). Robotic pesticide application. 2013. Patente vigente en Estados Unidos, Israel, Canadá y Comunidad Europea.

- Europe Australasian Thrips Semiochemical Network - EATS

Proyecto financiado por la Comunidad Europea y ejecutado por la Universidad de Keele (Reino Unido).

Producto: Control de *Thysanoptera*⁸⁵.

Estado de Desarrollo: A nivel de investigación.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: No disponible.



⁸³ Ver el siguiente [enlace](#).

⁸⁴ Detalles del sistema See & Spray en el siguiente [enlace](#).

⁸⁵ Más información sobre la iniciativa EATS en el siguiente [enlace](#).

Contacto: Keele University. Staffordshire, Reino Unido. Tel: +44 (0)1782 732000.

Tecnología asociada: [EP2914572A1](#). Method of monitoring and/or controlling *thysanoptera*. 2015. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT.

- [AG Harvester](#)

AG Harvesters, con sede en Estados Unidos, es una división de ATD Engineering & Machine, LLC. ATD tiene una larga historia de fabricación de equipos personalizados para una variedad de industrias.



Producto: Thermotherapy System

El tratamiento térmico, también conocido como termoterapia, se utiliza para eliminar los patógenos de las semillas, especialmente bacterias. También se ha aplicado a otras partes de la planta, incluidas plántulas, raíces y árboles completos. Es un método de tratamiento simple, fácil de usar y de bajo costo.

Estado de Desarrollo: En etapa de investigación⁸⁶.

Casos de aplicación documentados: Árboles de cítricos⁸⁷.

Comercialización: No disponible. Actualmente la empresa comercializa equipos cosechadores para cultivos frutales.

Contacto: 533 N. Court, Au Gres, Michigan 48703. EE.UU. Tel: (800) 292-1436. E-mail: sales@agharvesters.com. Web: <http://www.agharvesters.com>

Tecnología asociada: [US20160050854A1](#). Movable heat applicator for providing thermotherapy to trees. 2016. Patente vigente, solicitada en Estados Unidos.

⁸⁶ AG Harvesters. Researchers use steam to treat citrus greening. Ver [enlace](#).

⁸⁷ Ver patente [US20160050854A1](#)

6.2 Identificación de proveedores

La oferta comercial de soluciones para el Manejo y/o control de plagas y enfermedades, se centra principalmente en sistemas para la captura, procesamiento y análisis de imágenes de cultivos, orientadas a determinar el estado de salud de estos. Se destacan en este caso los vehículos aéreos no tripulados específicos para labores agrícolas, y plataformas tecnológicas que manejan grandes cantidades de información provenientes de un amplio rango de sensores y dispositivos que apuntan al monitoreo de plagas y medir las condiciones de salud de los cultivos en tiempo real.

La siguiente tabla contiene un resumen con los proveedores y productos que se han identificado para el ámbito Manejo y/o control de plagas y enfermedades.

Tabla 6.2 Proveedores asociados al ámbito Manejo y/o control de plagas y enfermedades

Empresa	Producto	Descripción / Uso	Casos de aplicación documentados					
			Cítricos	Uvas	Nueces	Paltos	Otros	N/E
Farmers Edge	Daily Imagery Insights	Imágenes capturadas diariamente que muestran una progresión natural de la salud de los cultivos.						x
Hexagon Geospatial	Geospatial Agriculture	Analizar datos detectados remotamente para evaluar y gestionar la salud de los cultivos.						x
Tecnologías Neltume SpA	Neltume	Monitoreo autónomo de plagas para el agro.		x			x	
Dacom	Plataforma de Gestión de Enfermedades	Permite conocer de manera exacta qué tipo de producto de protección de cultivos se debe aplicar.						x
Spensa Tech	My Traps	Recopilar y visualizar información detallada de plagas en tiempo real.	x				x	
FarmLogs	Crop Health Imagery	Sistema que dispone de imágenes asociadas a la salud de cultivos.						x

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.
(N/E: No especifica un tipo de cultivo en particular)

A continuación se describen las soluciones de mercado identificadas en el ámbito Manejo y/o control de plagas y enfermedades.

- Farmers Edge

País: Canadá

Descripción general del producto: Daily Imagery Insights⁸⁸

Mapas que proporcionan imágenes de la variabilidad del campo a principios de la temporada. Con dos vistas, una que muestra diferencias importantes en el campo y otra que muestra diferencias sutiles, los mapas de variabilidad de campo permiten identificar problemas potenciales y tomar medidas correctivas a tiempo.

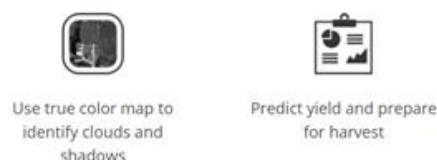
A partir de imágenes capturadas diariamente, se generan Mapas de Salud de Cultivos, los que muestran una progresión natural de la salud de los cultivos durante la temporada, desde la siembra hasta la cosecha.



Tipo de solución: Software

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.



Representante en Chile: No. Posee oficinas en Brasil.

Contacto: Farmers Edge Brasil. Rua Bento Arruda Camargo, 482, sobreloja, Bairro Jardim Santana. CEP: 13088-650, Campinas, SP. Brazil. Tel: +55 19 3296-0180. E-mail: communications@farmersedge.ca. Web: https://www.farmersedge.ca

- Hexagon Geospatial

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Geospatial Agriculture.

Soluciones de agricultura geoespacial mediante la cual se analizan los datos detectados remotamente (remote sensing) para garantizar una evaluación y gestión adecuadas de la salud de los cultivos. Estos análisis incluyen salud de las plantas, detección del estrés y el control de plagas⁸⁹.



Tipo de solución: Software

⁸⁸ Más información en el siguiente [enlace](#).

⁸⁹ Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: Empresa IMAGINE-IT

Contacto: Andres Bello 1245, Oficina 806, Providencia, Santiago de Chile. Tel: 56 2 2662 4565. E-mail: imagine-info@imagine-it.cl. Web: imagine-it.cl

- [Tecnologías Neltume SpA](#)

País: Chile

Descripción general del producto: NELTUME⁹⁰

Monitoreo autónomo de plagas para el agro.

Consiste en un dispositivo adherido a una trampa de feromona, que es capaz de monitorear diariamente la cantidad de Lobesia botrana en la trampa. Esta acumulación de datos diarios permite identificar en tiempo real el estado de la plaga, reconocer de forma inmediata su aparición y recomendar fechas para el control con plaguicidas.



Tipo de solución: Equipo

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Uvas, otros⁹¹.

Casos de éxito: Monitoreo de Polilla de la Vid o Lobesia Botrana⁹².

Contacto: Tecnologías Neltume SPA. E-mail: hola@neltu.me. Web: <http://neltu.me>

⁹⁰ Ver siguiente [enlace](#).

⁹¹ Más información en el siguiente [enlace](#).

⁹² Red Agrícola. Un eficaz monitoreo de plagas. Ver [enlace](#).

- [Dacom](#)

País: Holanda

Descripción general del producto: Plataforma de Gestión de Enfermedades⁹³

Permite conocer de manera exacta qué tipo de producto de protección de cultivos se debe aplicar y cuándo y dónde debería hacerlo. Permite desplegar gráficos de enfermedades con una descripción general completa del riesgo de infección y la formación de esporas.



Tipo de solución: Software.

Precio: €300 al año (hasta 300 hectáreas)

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

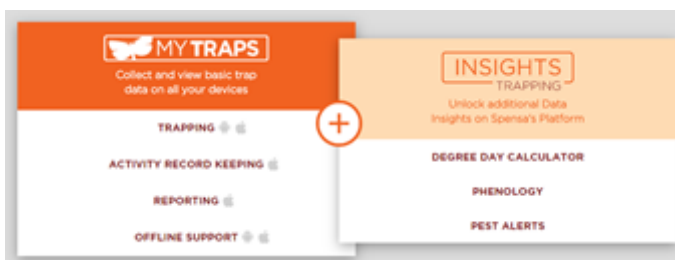
Contacto: Dacom Farm Intelligence. Tel: +31 88 3226600. E-mail: info@dacom.nl

- [Spensa Tech](#)

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: My Traps

Herramienta de captura de datos móvil de Spensa, que permite recopilar y visualizar información detallada de plagas en tiempo real y directamente en un teléfono inteligente⁹⁴.



Tipo de solución: Software

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Cultivos frutales, otros.

⁹³ Más información en el siguiente [enlace](#).

⁹⁴ Más información en el siguiente [enlace](#).

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: 1281 Win Hentschel Blvd., West Lafayette, Indiana 47906-4182. Tel: 765-588-3592. E-mail: info@spensatech.com. Web: <https://www.spensatech.com>

- [FarmLogs](#)

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Crop Health Imagery.

Sistema que dispone de imágenes asociadas a la salud de los cultivos. Una escala divergente en las imágenes desplegadas (rojo-amarillo-verde) proporciona un contraste de colores, lo que facilita la búsqueda e investigación de áreas que muestran un crecimiento deficiente. Permite detectar enfermedades, daño por insectos, estrés, entre otros⁹⁵.



Tipo de solución: Software

Precio: US\$ 99 /mes

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: 410 N. 4th Ave, 2nd Floor Ann Arbor, MI. EE.UU. Tel: (650) 318-5293. E-mail: sales@farmlogs.com

⁹⁵ Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

CAPÍTULO 7:

CONTROL Y PROTECCIÓN CONTRA EVENTOS CLIMÁTICOS EXTREMOS

7. Control y protección contra eventos climáticos extremos

7.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado

En el ámbito Control y protección contra eventos climáticos extremos se identificaron tecnologías disponibles en el mercado, así como también otros desarrollos en etapa de proyecto piloto y para uso interno en la operación agrícola. Tal es el caso de la empresa Houweling Nurseries Oxnard Inc. de Estados Unidos, que desarrolló una tecnología para el control del clima al interior de un invernadero, sin embargo, la empresa no comercializa esta solución tecnológica, sino que la utiliza para sus procesos internos de cultivos de tomates (que es el giro principal de la empresa).

La siguiente tabla muestra un resumen del estado comercial asociado con desarrollos tecnológicos identificados en el ámbito de Control y protección contra eventos climáticos extremos.

Tabla 7.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Control y protección contra eventos climáticos extremos

Empresa	País	Producto	Tipo de uso	Estado de desarrollo	Casos de aplicación documentados
Houweling Nurseries Oxnard Inc.	Estados Unidos	Climate Control System	Control de temperatura para invernaderos	Sólo uso interno	Tomates, otros
Frutop Srl	Italia	Frutop	Sistema de protección contra lluvia, granizo y sol	Comercial	Cultivos frutales
Denso Corporation	Japón	Support System For Greenhouses	Sistema para el control de temperatura, humedad y CO2 en un invernadero	Proyecto piloto	No indica
Orchard Rite Co. Ltd.	Estados Unidos	Auto-Start	Automatización de inicio para molinos de viento en cultivos	Comercial	Frutales, Uvas

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.

A continuación se detallan las principales características de la oferta comercial descrita en la tabla 7.1.

- Houweling Nurseries Oxnard Inc.

Producto: Tecnología de control de temperatura para invernaderos.

Estado de Desarrollo: La tecnología se encuentra disponible sólo para el uso interno de la empresa Houweling Nurseries Oxnard Inc. El negocio de esta empresa es la producción de tomates en invernaderos⁹⁶.



Casos de aplicación documentados: Tomates, otros. En invernaderos.

Comercialización: La tecnología no está disponible a nivel comercial.

Contacto: 645 West Laguna Rd. Camarillo, CA 93012. EE.UU. Tel: 805) 271-5105. E-mail: info@houwelings.com.

Tecnología asociada: [EP2698057A3](#). Greenhouse and forced greenhouse climate control system and method. 2017. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT.

- Frutop Srl

Compañía italiana especializada en el desarrollo de soluciones para la protección de cultivos contra eventos climáticos extremos.

Producto: Frutop System

Sistema de protección contra granizos, lluvia y sol.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.



Casos de aplicación documentados: Cultivos frutales⁹⁷.

Comercialización: Venta directa. No posee intermediarios y/o distribuidores.

Contacto: Via Enzeberg 14, 39100 Terlano - BZ - Italy. Tel: +39 0471 068888. E-mail: info@frutop.it. Web: www.frutop.it.

Tecnología asociada: [EP2716151A1](#). A holding device for holding a weather-protection sheet in a rolled-up position. 2014. Patente vigente en Italia.

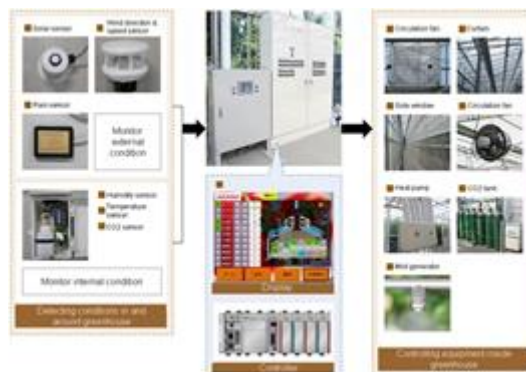
⁹⁶ Houweling's. Why greenhouse. Ver [enlace](#).

⁹⁷ Más información del sistema Frutop en el siguiente [enlace](#).

- Denso Corporation

Producto: Support system for greenhouses⁹⁸.

DENSO Corporation ha desarrollado un sistema de apoyo a la producción agrícola que ayuda a estabilizar el crecimiento y aumentar el rendimiento de productos agrícolas mediante el control automático de la temperatura, humedad y concentración de CO2 óptimas en un invernadero, que además promueve la fotosíntesis.



Estado de Desarrollo: Se desarrolló una instalación piloto para realizar pruebas del sistema en conjunto con la empresa japonesa Toyohashi Seed Co., Ltd. El sistema no se encuentra disponible para la venta actualmente.

El objetivo de Denso Corporation, es abrir una nueva línea de negocios para proveer sistemas asociados a agricultura de precisión y agricultura inteligente.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: No disponible en la actualidad.

Tecnología asociada: [WO2017002294A1](#). Control device and agricultural greenhouse. 2017. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT.

- Orchard Rite Company Ltd.

Tecnología asociada al inventor Daryl G. Hill.

Producto: Sistema para controlar una red de molinos de viento como método para la protección de cultivos contra eventos de heladas⁹⁹.

Estado de Desarrollo: s/i

Actualmente, la empresa Orchard Rite ofrece un sistema relacionado a la tecnologías descrita bajo la marca Auto-Start™. Este sistema permite automatizar el funcionamiento de los molinos de viento dependiendo de las condiciones de temperatura del sitio de cultivo.



Casos de aplicación documentados: Cultivos frutales, uvas.

⁹⁸ DENSO Developing Agricultural Production Support System. Ver [enlace](#).

⁹⁹ Más información en el siguiente [enlace](#).

Comercialización: A través de distribuidores en Estados Unidos, Canadá, Australia, México, España, Alemania, Turquía y otros.

En Chile, a través de la empresa Tecnipak.

Contacto: Cristián Paige. E-mail: cpd@tecnipak.com.

Av. Colorado 700, Quilicura, Santiago, Chile. Tel: +56-2-2496 5600. E-mail: agricola@tecnipak.com.

Tecnología asociada: [US8608439B2](#). System for controlling operation of a crop protection wind machine array. 2013. Patente vigente en Estados Unidos.

7.2 Identificación de proveedores

Las soluciones comerciales asociadas al ámbito de Control y protección contra eventos climáticos extremos, se centran principalmente en equipos y software para el monitoreo de las condiciones climáticas dentro del cultivo, sistemas de alertas específicos para eventos de heladas y estaciones de monitoreo inalámbrico que incorporan avisos en tiempo real al agricultor.

La siguiente tabla contiene un resumen con los proveedores y productos que se han identificado para el ámbito Control y protección contra eventos climáticos extremos.

Tabla 7.2 Proveedores asociados al ámbito Control y protección contra eventos climáticos extremos

Empresa	Producto	Descripción / Uso	Casos de aplicación documentados					
			Cítricos	Uvas	Nueces	Paltos	Otros	N/E
AgroFrost NV	Alarma Antihelada	Permite al agricultor conocer el momento exacto en que debe utilizar los sistemas de control de heladas.		x			x	
Onset Computer Corporation	Frost Alarm System	Sistema de alarma inalámbrico para heladas.						x
Seedmech Latinoamérica SRL	iMetos ICE	Estación para redes de monitoreo y alarmas de heladas en tiempo real.	x				x	
Bissen	InstaCrops	Alertas en tiempo real de heladas, horas frío, grados día, entre otras características.	x	x			x	
Davis Instruments	Agricultural Remote Weather Station	Sistema que incluye sensores, software y funciones de alerta para recibir información de heladas en tiempo real.		x			x	
McCrometer Connect	Frost Monitoring	Sistema de monitoreo de heladas						x
Bosch GmbH	Deepfield Connect	Alarmas por peligro de heladas y sobre calentamiento.	x	x			x	

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.
(N/E: No especifica un tipo de cultivo en particular)

A continuación se describen las soluciones de mercado identificadas en el ámbito Control y protección contra eventos climáticos extremos.

- AgroFrost NV

País: Bélgica

Descripción general del producto: Alarma Antihelada

Posee dos sensores de temperatura; una seca y una húmeda. Permite al agricultor conocer el momento exacto en que debe utilizar los sistemas de control de heladas¹⁰⁰.

Este sistema es complementario a otros equipos para el control de heladas.



Tipo de solución: Equipo

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Uvas, cultivos frutales, otros¹⁰¹.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: AgroFrost NV, 1000 Brussels – Bélgica. Tel: 32 495 517689. E-mail: info@agroFrost.be

- Onset Computer Corporation

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: HOBO RX3000 Frost Alarm System¹⁰²

Sistema de alarma inalámbrico que posee un sensor de temperatura, un receptor y software, que proporciona información sobre las condiciones de helada y hielo. Transmite las lecturas de temperatura del aire a un PC, y proporciona notificaciones de alarma audible y visual a través de mensajes de texto en teléfonos celulares y correo electrónico cuando se producen condiciones de helada.



Tipo de solución: Equipo y software.

¹⁰⁰ Más información en el siguiente [enlace](#).

¹⁰¹ Ver más información en el siguiente [enlace](#).

¹⁰² Información y ficha técnica en el siguiente [enlace](#).

Precio: A partir de US\$1.890 por kit.

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: Empresa UniSource Ingenieria Ltda.

Contacto: Jean Paul Oliger. Tel:(562) 2823 3269. E-mail: ventas@unisource.cl. Web: <http://www.unisource.cl>

- [Seedmech Latinoamérica SRL](#)

País: Argentina

Descripción general del producto: iMetos ICE

La estación meteorológica iMetos ICE es una estación para redes de monitoreo y alarmas de heladas en tiempo real. Posee un transmisor de datos GPRS a la web y celulares. Además, utiliza un panel solar y batería interna recargable¹⁰³.



Tipo de solución: Equipo y software.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Cultivos frutales, otros¹⁰⁴.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Seedmech Latinoamérica SRL. Buenos Aires 642, Rosario - Santa Fe, Argentina. Tel: +54 +341 4472954. E-mail: seedmech@seedmech.com. Web: <http://www.seedmech.com>

- [Bissen](#)

País: Chile

Descripción general del producto: InstaCrops¹⁰⁵

Instacrops entrega alertas de heladas, horas frío, grados día, entre otras características, todo en tiempo real y directamente en un Smartphone, Tablet o PC. Instacrops entrega Reportes y gráficos en línea de



¹⁰³ Ver más información en el siguiente [enlace](#).

¹⁰⁴ Más información en el siguiente [enlace](#).

¹⁰⁵ Más información en el siguiente [enlace](#).

temperatura, humedad relativa, dirección y velocidad de viento, radiación, pluviometría, y presión atmosférica.

Tipo de solución: Equipo y software.

Precio: Entre US\$600 y US\$2.500

Casos de aplicación documentados: Uvas, cítricos, árboles frutales¹⁰⁶.

Casos de éxito: Cultivos de cítricos en la región de Valparaíso¹⁰⁷. Se evitan pérdidas por hasta US\$4 millones.

Contacto: General del Canto 230, Of. 302 - Providencia, Santiago, Chile. Tel: +56(2) 2942 3853. E-mail: contacto@instacrops.com

- [Davis Instruments](#)

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Agricultural Remote Weather Station.

Sistema que incluye sensores, software y funciones de alerta para recibir información de heladas en tiempo real.



Permite el monitoreo y registro de las condiciones de viento antes de la pulverización y calcula la evapotranspiración (ET), así como la acumulación de horas-frío basado en las condiciones locales del campo.

Tipo de solución: Equipo y software.

Precio: US\$1.450 /Kit

Casos de aplicación documentados: Uvas, otros.

Casos de éxito: Aplicación en cultivos de uvas, Idaho, Estados Unidos¹⁰⁸.

Representante en Chile: Empresa Improfor

Contacto: Tel: 22 906-1506. Web: <https://www.improfor.cl>

¹⁰⁶ Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

¹⁰⁷ El Mercurio. Instacrops: La innovación local reconocida en el extranjero que evita millonarias pérdidas al agro. Ver [enlace](#).

¹⁰⁸ Más información en el siguiente [enlace](#).

- McCrometer Connect

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Frost Monitoring¹⁰⁹.

Sistema de monitoreo de heladas.

Incluye datos cada 15 minutos, con estación de alarma que activa una transmisión de datos cuando la temperatura cae por debajo de un punto de riesgo. Permite ver las tendencias de las temperaturas.

Tipo de solución: Equipo y software.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Tel: 1-800-220-2279. E-mail: customerservice@mccrometer.com. Web: <http://www.mccrometer.com>



- Bosch GmbH

País: Alemania

Descripción general del producto: Deepfield® Connect¹¹⁰.

- Alarmas por peligro de heladas y sobrecalentamiento.
- Asistencia en el control de la ventilación.



Tipo de solución: Equipo y software.

Precio: Entre €319 y €409 al año dependiendo de la versión

Casos de aplicación documentados: Cítricos, Uvas, Cultivos frutales, otros¹¹¹.

Casos de éxito: Aplicación exitosa en cultivos de espárragos¹¹².

Representante en Chile: Bosch Chile.

¹⁰⁹ Detalles en el siguiente [enlace](#).

¹¹⁰ Más información en el siguiente [enlace](#).

¹¹¹ Más información en el siguiente [enlace](#).

¹¹² Ver detalles en el siguiente [enlace](#).

Contacto: Alonso de Córdova 4213, Vitacura, Región Metropolitana. Tel: (2) 2899 3555.
Web: <http://www.chile.bosch.cl/>

CAPÍTULO 8:

ESTIMACIÓN DE RENDIMIENTO Y CALIDAD DE HUERTOS

8. Estimación de rendimiento y calidad de huertos.

8.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado

En el ámbito de Estimación de rendimiento y calidad de huertos se identificaron desarrollos tecnológicos con disponibilidad comercial para empresas provenientes de Estados Unidos e Israel. Se destaca la presencia de soluciones que apuntan al monitoreo, la gestión y planificación de cultivos, medición del rendimiento a partir de sensores e imágenes tomadas por vehículos aéreos no tripulados, y plataformas que permiten la interacción de diversos sensores y dispositivos de medición (Internet de las Cosas).

En general, los productos identificados no se encuentran asociados a un tipo de cultivo específico, siendo posible su implementación de acuerdo a las necesidades y características de algún tipo de cultivo en particular. Sin embargo, es posibles identificar algunas aplicaciones en cultivos de interés, particularmente en cultivos de uvas, cítricos y paltos.

La siguiente tabla muestra un resumen del estado comercial asociado con desarrollos tecnológicos identificados para el ámbito de Estimación de rendimiento y calidad de huertos.

Tabla 8.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Estimación de rendimiento y calidad de huertos

Empresa	País	Producto	Tipo de uso	Estado de desarrollo	Casos de aplicación documentados
Precision Planting LLC	Estados Unidos	YieldSense	Sistema para gestionar y planificar cultivos	Comercial	No indica
CNH Industrial New Holland Agriculture	Estados Unidos	Plm™ Crop Management	Sistema para la medición de rendimiento en cultivos	Comercial	No indica
Oxbo International Corporation	Estados Unidos	Yield Tracker	Mapas de rendimiento.	Comercial	Uvas, olivos, otros
Prospera Tech Ltd.	Israel	Grow Digital™	Sistema de control y optimización de rendimiento	Comercial	No indica
Trimble Navigation Limited	Estados Unidos	In-Field Yield Monitoring	Mapeo y comparación de	Comercial	No indica

			rendimiento en cultivos		
Agerpoint Inc.	Estados Unidos	AgerMetrix™	Sistema para la gestión de información en cultivos	Comercial	Nueces
Phytech Ltd.	Israel	PLANT IoT	Plataforma para la detección y monitoreo de condiciones del cultivo	Comercial	Cítricos, Paltos, almendras, otros.

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.

A continuación se detallan las principales características de la oferta comercial descrita en la tabla 8.1.

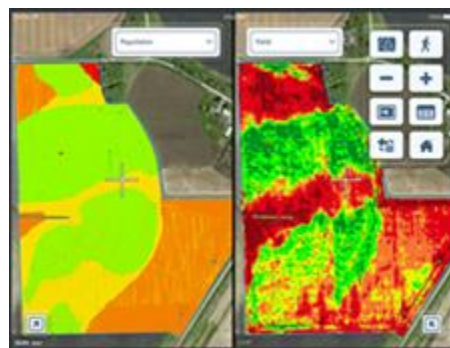
- Precision Planting LLC

Producto: YieldSense

Es un Sistema para gestionar y planificar cultivos.

Con el sistema YieldSense¹¹³ se puede capturar y analizar el rendimiento del campo de cultivo dividiendo el campo en zonas de gestión. Esto permite planificar la temporada con los datos de cosecha integrados.

El sistema muestra mapas de lado a lado al moverse por el campo. Puede hacer comparaciones de rendimiento entre zonas, niveles de fertilizantes y otros análisis. Todo esto apunta a entregar información precisa en tiempo real para apoyar la toma de decisiones sobre el cultivo.



Algunas características del sistema:

- Alta precisión
- Rendimiento en tiempo real mediante informes
- Uso compartido de datos de forma inalámbrica
- Permite definir zonas de gestión
- Compatible con otros sistemas ofrecidos por la empresa como Climate Fieldview™ Plus

Estado de Desarrollo: Comercial.

¹¹³ Sistema YieldSense de la compañía Precision Planting Llc. Ver [enlace](#).

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: A través de distribuidores.

En la región posee distribuidores en Brasil y México.

Contacto: En Brasil. AGP Monitoramentoo. Av. Manoel Genildo de Araújo Quadra 08, Lote 01. Campo Verde, Mato Grosso 78840-000. Tel: 5 (566) 341-9529 7.

Central. Precision Planting 23207 Townline Road, Tremont, IL 61568. Tel: 309-925-5050. Web: <http://www.precisionplanting.com>.

Tecnología asociada: [US9686914B2](#). Yield monitoring apparatus, systems, and methods. 2017. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT en Estados Unidos.

- [CNH Industrial Llc](#)

Producto: PLM™ CROP MANAGEMENT¹¹⁴

Producto ofertado por la empresa New Holland Agriculture, parte del grupo CNH.



Es un sensor de alta precisión desarrollado por New Holland, que mide el rendimiento del cultivo cualquiera sea el tipo, la variedad o el contenido de humedad.

El sensor genera una medición de rendimiento altamente precisa.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: Venta a través de distribuidores en Estados Unidos, Nueva Zelanda, Australia y varios países de Europa.

En la región, posee distribuidores e Brasil, Argentina, México y otros.

En Chile, distribuye la empresa SIGDOTEK S.A.

Contacto: SIGDOTEK S.A. Av. Presidente Eduardo Frei Montalva 4230, Renca, Santiago, Tel: (56-2) 28 373 700. E-mail: contacto@sigdotek.cl.

Tecnología asociada: [US9686913B2](#). System and method for automatically updating estimated yield values. 2017. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT en Estados Unidos.

¹¹⁴ Ver ficha técnica en el siguiente [enlace](#).

- Oxbo International Corporation

Producto: Yield Tracker

YieldTracker es la solución de Oxbo para producir mapas de rendimiento como ayuda para la captura de información sobre la distribución del rendimiento en cultivos de uvas y otros. Estos mapas generan un conocimiento acabado del rendimiento del cultivo y sirven como input para la toma de decisiones estratégicas sobre el mismo.



El sistema no se vende como solución particular, sino que se encuentra incorporado en todos los modelos de cosechadores para uva y olivo ofrecidos por la empresa Oxbo International Co.

Estado de Desarrollo: Comercial

Casos de aplicación documentados: Uvas, Olivos, Otros¹¹⁵.

Comercialización: Posee oficinas comerciales en una gran cantidad de países a nivel mundial.

En la región, posee oficinas en Brasil.

Oxbo do Brasil. Rua Nelson de Abreu, Quadra 23, Lote 15/16. Vila Maria Aparecida de Goiania. Tel: 55-3322-8516. Web: <http://www.oxbo.com.br>.

Contacto: Oxbo International Corp - WI. 100 Bean Street. Clear Lake, WI 54005. EE.UU. Tel: 715-263-2112. Web: <http://www.oxbo.com>.

Tecnología asociada: [US9642309B2](#). Yield monitoring system. 2017. Patente vigente en Estados Unidos.

- Prospera Tech Ltd.

Producto: Grow Digital^{TM116}

El sistema Growth Digital de la compañía Prospera, optimiza a partir de análisis de datos, cada aspecto de la producción de cultivos de alto valor a gran escala.

Permite visualizar toda la producción en un solo panel. Con niveles de control y rastreo se puede optimizar su rendimiento en varios sitios y respaldar decisiones con datos en tiempo real, precisos y completos. Con predicciones de rendimiento con hasta un 95% de

¹¹⁵ Ver brochure en el siguiente [enlace](#).

¹¹⁶ Más información en el siguiente [enlace](#).

precisión, el sistema proporciona predicciones precisas de la capacidad de oferta del cultivo al final de la temporada, ajustándose de forma certera a las dinámicas de demanda.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica



Comercialización: Venta directa. No se identifican proveedores o distribuidores en la región.

Contacto: Prospera Ltd. E-mail: info@prospera.ag. Web: <https://www.prospera.ag>.

Tecnología asociada: [US20170161560A1](#). System and method for harvest yield prediction. 2017. Patente vigente en Estados Unidos.

- [Trimble Navigation Limited](#)

Producto: In-Field Yield Monitoring

El sistema Yield Monitoring de la empresa Trimble Navigation permite mapear y comparar el rendimiento de diferentes variedades de cultivos en el campo. Se obtiene información que apoya una mejor selección de semillas en función de los datos de rendimiento durante varios años¹¹⁷.



Estado de Desarrollo: Comercial.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: A través de distribuidores en Estados Unidos, Australia, Israel, España, Suiza, y otros países.

En la región posee distribuidores en Argentina, Brasil, Perú, Ecuador, Uruguay y otros.

En Chile, los productos de la empresa Trimble son distribuidos por la compañía Geocom S.A.

Contacto: Geocom S.A. 1105 Avenida Salvador. Santiago, Chile 7501275. Tel: 56-2-2480-3600. E-mail: ventas@geocom.cl. Web: <http://www.geocom.cl>.

¹¹⁷ Ver brochure en el siguiente [enlace](#).

Tecnología asociada: [US9058633B2](#). Wide-area agricultural monitoring and prediction. 2015. Patente vigente en Estados Unidos, China, Alemania, España y Japón.

- [Agerpoint Inc.](#)

Producto: AGERmetrix™

AGERmetrix™ es un sistema integral de gestión de información de cultivos con una interfaz de mapeo para abordar directamente las necesidades de los productores hortícolas.



El sistema dispone de 3 componentes:

- GroveTracker™: Proporciona una ubicación específica para cada planta, así como datos fenotípicos como el diámetro del dosel, el diámetro del tronco, la altura y la densidad de cada planta.
- YieldTracker™: Sistema de control de rendimiento para cultivos de árboles de nueces que permite a los productores escanear y calcular fácilmente el rendimiento durante la temporada de cosecha.
- VitalityTracker™: Permite ver datos de imágenes NDVI para solucionar problemas que pueden estar afectando el crecimiento y rendimiento del cultivo. Permite ver datos asociados a salud, vegetación, fotosíntesis y clorofila.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Nueces, otros¹¹⁸.

Comercialización: Venta directa. No posee intermediarios y/o distribuidores. Se puede solicitar una demostración del sistema a través de su página Web.

Contacto: AGERpoint™, Inc. Tel: +1 321-236-6399. Web: <https://agerpoint.com>.

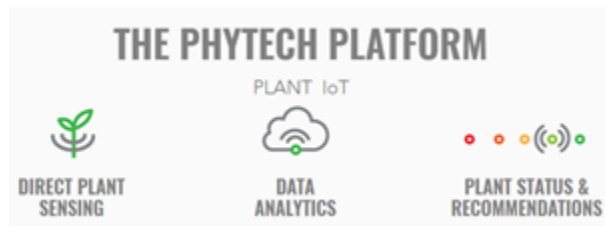
Tecnología asociada: [US20170176595A1](#). Modular systems and methods for determining crop yields with high resolution geo-referenced sensors. 2017. Patente solicitada y vigente en Estados Unidos. Solicitada además en Argentina, Chile y Uruguay (sin información sobre su vigencia).

¹¹⁸ Más información sobre los productos de la empresa Agerpoint en el siguiente [enlace](#).

- Phytech Ltd.

Producto: PLANT IoT¹¹⁹

Consiste en una plataforma que permite detectar, monitorear, analizar datos y generar un informe con el estado de los cultivos y recomendaciones sobre acciones a seguir para mantener el cultivo de forma óptima.



Sensores instalados en plantas seleccionadas monitorean continuamente las micro variaciones del diámetro del tallo, que son indicadores de estrés, obteniendo datos que se transmiten en tiempo real a la nube de Phytech para análisis adicionales. Luego, se aplican algoritmos que transforman datos brutos, en información sobre el estado de la planta, para generar análisis predictivo inteligente que proporcionan alertas y recomendaciones.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Cítricos, paltos, almendras, otros¹²⁰.

Comercialización: Venta directa. No se identifican proveedores y/o intermediarios.

Contacto: Tel: +97286720736. E-mail: info@phytech.com. Web: <https://phytech.com/>

Tecnología asociada: [US20160309659A1](#). Method and system for treating crop according to predicted yield. 2016. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT en Estados Unidos. Solicitada en fase nacional en Brasil, China, Australia e India.

¹¹⁹ Ver detalles de la Plataforma Phytech en el siguiente [enlace](#).

¹²⁰ Más información en el siguiente [enlace](#).

8.2 Identificación de proveedores

Las soluciones comerciales en este ámbito se centran en tecnologías para el monitoreo del rendimiento y calidad de los cultivos, herramientas que capturan y/o procesan información a partir de mapas, los que permiten predecir los rendimientos y compararlos con los rendimientos esperados al inicio de la temporada.

La siguiente tabla contiene un resumen con los proveedores y productos que se han identificado para el ámbito Estimación de rendimiento y calidad de huertos.

Tabla 8.2 Proveedores asociados al ámbito Estimación de rendimiento y calidad de huertos

Empresa	Producto	Descripción / Uso	Casos de aplicación documentados					
			Cítricos	Uvas	Nueces	Paltos	Otros	N/E
AgriOptics	Yield Data Management	Mapas de rendimiento para cultivos.						x
Fairport	PAM Ultracrop	Gestionar el registro y monitoreo de todas las actividades que se realizan en un cultivo.	x	x	x		x	
Fairport	Grape Forecaster	Realiza pronósticos y predicciones de cultivos de uvas.		x				
Acuity Agriculture	Acuity Agriculture	Plataforma para el monitoreo de la calidad en cultivos.			x	x	x	
Walz Scale	Yield Pro	Control de inventario y el seguimiento de datos de producción de cultivos.						x
Case IH	Data Management Software	Mapas de rendimiento para la gestión de cultivos.						x

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.
(N/E: No especifica un tipo de cultivo en particular)

A continuación se describen las soluciones de mercado identificadas en el ámbito Estimación de rendimiento y calidad de huertos.

- AgriOptics

País: Nueva Zelanda

Descripción general del producto: Yield Data Management¹²¹



Este software le permite al agricultor ver todos los mapas de rendimiento de la granja, normalizarlos entre cosechas y temporada, crear mapas de la empresa que muestren las áreas de pérdidas y ganancias y crear mapas de aplicación de tasa variable. También se pueden integrar otros sensores de cultivo, variabilidad de nutrientes del suelo e imágenes satelitales.

Tipo de solución: Software.

Precio: s/i.

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: AgriOptics New Zealand Ltd. Tel: +64 3 3029227. E-mail: info@agrioptics.co.nz

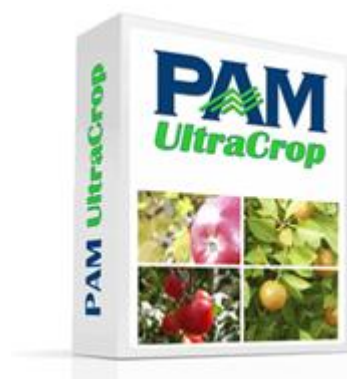
- Fairport

País: Australia

Descripción general del producto: PAM Ultracrop.

Permite gestionar el registro y monitoreo de todas las actividades que se realizan en un cultivo. Realiza seguimiento de los costos e ingresos y emite informes de margen bruto para comprender qué áreas de producción le están causando problemas.

Permite analizar la eficiencia en el uso del agua, informes de lluvia y clima e informes de cosecha vs cultivo. Además, se pueden integrar datos de otro tipo, por ejemplo, a partir de sensores que el campo ya posea.



Tipo de solución: Software.

Precio: s/i

¹²¹ Ver información técnica en el siguiente [enlace](#).

Casos de aplicación documentados: Nueces, uvas, cultivos frutales, otros.

Casos de éxito: Implementado con éxito en cultivos de uvas de Australia¹²².

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Tel: +61(0)893675814. E-mail: info@fairport.com.au. Web: www.fairport.com.au

- [Fairport](#)

País: Australia

Descripción general del producto: Grape Forecaster.

Realiza pronósticos y predicciones de cultivos de uvas utilizando un gran rango de métodos probados científicamente. Evalúa y analiza el rendimiento del campo.

Tipo de solución: Software.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Uvas.

Casos de éxito: Implementado con éxito en cultivos de uvas de Australia¹²³.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Tel: +61(0)893675814. E-mail: info@fairport.com.au. Web: www.fairport.com.au



- [Acuity Agriculture](#)

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Acuity Agriculture

Plataforma para el monitoreo de la calidad en cultivos. Algunos de los indicadores que monitorea en tiempo real son los siguientes:

- Anomalías de riego
- Manejo de plagas y enfermedades
- Estrés por calor
- Caída de fruta por vientos
- Crecimiento de la planta



¹²² Más información en el siguiente [enlace](#).

¹²³ Información técnica en el siguiente [enlace](#).

- Usa GDD para rastrear el desarrollo de los cultivos
- Mantenimiento del suelo
- Salinidad del suelo

Tipo de solución: Software.

Precio: s/i.

Casos de aplicación documentados: Nueces, paltos, cultivos frutales, otros¹²⁴.

Casos de éxito: Implementada con éxito en cultivos frutales, California, Estados Unidos¹²⁵.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Tel: 415.200.3760. E-mail: info@acuityagriculture.com

- Walz Scale

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Yield Pro Software¹²⁶



Diseñado específicamente para agricultores y profesionales de la agricultura para mejorar el control de inventario y el seguimiento de datos de producción de cultivos en la operación agrícola.

Tipo de solución: Software.

Precio: A partir de US\$1.800.

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Tel: 309694-3200. E-mail: info@walzscale.com. Web: www.walzscale.com

¹²⁴ Más detalles en el siguiente [enlace](#).

¹²⁵ Más detalles en el siguiente [enlace](#).

¹²⁶ Más detalles en el siguiente [enlace](#).

- Case IH Agriculture

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Data Management Software¹²⁷

A partir de mapas de rendimiento permite hacer más efectiva la gestión del cultivo.

Tipo de solución: Software.

Precio: s/i.

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Tel: 1-877-422-7344. E-mail: info@caseih.com. Web: <https://www.caseih.com/>



¹²⁷ Ver más información en el siguiente [enlace](#).

CAPÍTULO 9:

MECANIZACIÓN EN LABORES AGRÍCOLAS

9. Mecanización en labores agrícolas, asociada a mejorar la gestión predial

9.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado

En el ámbito Mecanización en labores agrícolas para mejorar la gestión predial, se identificaron desarrollos tecnológicos a nivel comercial, proyectos pilotos y desarrollos nivel de investigación. Se destaca en este caso una aplicación para cultivos frutales, particularmente para cultivos de uvas y árboles frutales.

La siguiente tabla muestra un resumen del estado comercial asociado con desarrollos tecnológicos identificados en el ámbito de Mecanización en labores agrícolas.

Tabla 9.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Mecanización en labores agrícolas para mejorar la gestión predial

Empresa	País	Producto	Tipo de uso	Estado de desarrollo	Casos de aplicación documentados
CNH Industrial Llc	Estados Unidos	Tractor Autónomo	Automatización de labores en el campo	Piloto	No indica
FFMH-Tech Ltd.	Israel	FFRobotics	Selector de fruta fresca robótico	Comercial	Árboles frutales
De Kleine Machine Company	Estados Unidos	Cosechadora	s/i	Servicios	Uvas, frutales, otros
HarvestMoore Llc.	Estados Unidos	Brazo Robótico	Brazo robótico para la poda y cosecha de árboles frutales	Investigación	Árboles frutales

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.

A continuación se detallan las principales características de la oferta comercial descrita en la tabla 9.1.

- CNH Industrial Llc

Producto: Tractor autónomo.

El guiado automático y el sistema telemático incorporado en maquinaria agrícola ya se encuentran disponibles en los tractores actuales. Sin embargo, la empresa CNH Industria, mediante sus marcas Case IH y New Holland Agriculture, ha desarrollado una nueva tecnología que apunta a un



tractor que funciona de manera totalmente autónoma, eliminando completamente la necesidad de contar con un operador en la cabina.

Actualmente se encuentra en etapa de prototipo¹²⁸.

Estado de Desarrollo: Proyecto piloto.

Casos de aplicación documentados: No indica

Comercialización: No se encuentra disponible a nivel comercial.

Contacto: Representante en Chile de CNH Industrial. SIGDOTTEK S.A. Av. Presidente Eduardo Frei Montalva 4230, Renca, Santiago, Tel: (56-2) 28 373 700. E-mail: contacto@sigdottek.cl.

Tecnología asociada: [US20170311534A1](#). System for conducting an agricultural operation using an autonomous vehicle. 2017. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT.

- [FFMH-Tech Ltd.](#)

Producto: FFRobotics¹²⁹

La tecnología FFRobotics corresponde a un selector de fruta fresca robótico que combina controles robóticos precisos y simples, procesamiento de imágenes y algoritmos avanzados para seleccionar y distinguir los productos utilizables y las frutas dañadas, con enfermedades e inmaduras.



El sistema se puede modificar fácilmente para elegir diferentes tipos de fruta fresca, por lo que es útil en múltiples épocas de cosecha.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Cultivos frutales¹³⁰.

Comercialización: Venta directa. No posee distribuidores y/o intermediarios.

Contacto: Tel: +972-545615020. E-mail: AviKahani@FFRobotics.com. Web: <https://ffrobotics.com>.

¹²⁸ PR Newswire. Las marcas de CNH Industrial revelan el desarrollo de un concepto de tractor autónomo: tecnología sin conductor para aumentar la precisión y la productividad. Ver [enlace](#).

¹²⁹ Ver más detalles en el siguiente [enlace](#).

¹³⁰ Ver más detalles en el siguiente [enlace](#) y el siguiente [enlace](#).

Tecnología asociada: [US9475189B2](#). Multi-robot crop harvesting machine. 2016. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT.

- [De Kleine Machine Company](#)

Tecnología asociada al inventor Mark De Kleine

Producto: Cosechadora

Estado de Desarrollo: s/i



Casos de aplicación documentados: Uvas, Frutales, otros¹³¹.

Comercialización: El sistema no se encuentra disponible a nivel comercial. La empresa provee sólo servicios relacionados¹³².

Contacto: Mark E. De Kleine, Ph.D. Tel: 509.832.1108. E-mail: mdk@mdekleine.com.

Tecnología asociada: [US20160120124A1](#). Harvesting machine for formally trained orchards. 2016. Patente vigente en Estados Unidos.

- [HarvestMoore Llc.](#)

Producto: Brazo robótico para poda y cosecha de árboles frutales.

HarvestMoore Llc es una empresa de ingeniería que actualmente construye un prototipo de brazo robótico para la poda y cosecha de frutales, en particular, el prototipo está diseñado para su uso en manzanos.



Estado de Desarrollo: Diseño y construcción de un prototipo.

Casos de aplicación documentados: Árboles frutales¹³³.

Comercialización: No disponible a nivel comercial.

Contacto: HarvestMoore, LLC. 4010 Vista Place, Pasco, WA, EE.UU. Francis Moore. Tel: 509-302-1123. E-mail: harvestmoore@charter.net. Web: <http://harvestmoore.com>

Tecnología asociada: [US9861038B2](#). Agriculture methods using stick images of plants. 2018. Patente vigente en Estados Unidos.

¹³¹ Ver patente [US20160120124A1](#)

¹³² Detalle de los servicios entregados por la empresa en el siguiente [enlace](#).

¹³³ Más información en el siguiente [enlace](#).

9.2 Identificación de proveedores

La oferta comercial en este ámbito se asocia a soluciones para la automatización de diversos procesos dentro de la operación agrícola, como la poda, siembra y cosecha. Además se destacan soluciones tecnológicas que apuntan a la automatización de los equipos ya existentes en el cultivo, como es el caso de la empresa Trimble, que actualmente ofrece sistemas de dirección asistida para tractores y cosechadoras, que permiten manejar los equipos de forma remota.

La siguiente tabla contiene un resumen con los proveedores y productos que se han identificado para el ámbito Mecanización en labores agrícolas.

Tabla 9.2 Proveedores asociados al ámbito Mecanización en labores agrícolas, asociadas a mejorar la gestión predial

Empresa	Producto	Descripción / Uso	Casos de aplicación documentados					
			Cítricos	Uvas	Nueces	Paltos	Otros	N/E
Abundant Robotics Inc.	Cosechador robótico	Brazo robótico para cosechar.	x				x	
Energid Technologies	Robotic Citrus Harvesting	Sistema robótico de recolección de cítricos.	x					
Wall-Ye	Wall-Ye Robot	Robot de poda, deshierbe, siega, azada, 100% autónomo.		x				
Vision Robotics	Intelligent Autonomous Grapevine Pruner	Podador de vid autónomo que imita el trabajo que se realiza manualmente.		x				
Trimble Inc.	Vehicle Steering Systems	Dirección asistida y automática para vehículos agrícolas.						x

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.
(N/E: No especifica un tipo de cultivo en particular)

A continuación se describen las soluciones de mercado identificadas en el ámbito Mecanización en labores agrícolas, asociadas a mejorar la gestión predial.

- Abundant Robotics Inc.

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Cosechador robótico¹³⁴.

Brazo robótico para cosechar manzanas, que utiliza técnicas de visión artificial (machine vision).

Tipo de solución: Equipo y software

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Cultivos frutales, otros.

Casos de éxito: Se ha probado con éxito en cultivos de manzanas, sin embargo, se espera su adaptación para otros tipos de cultivos frutales¹³⁵.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: 3521 Investment Blvd. Unit 5, Hayward, CA 94545. EE.UU. Web: <https://www.abundantrobotics.com>



- Energid Technologies

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Robotic Citrus Harvesting.

Sistema robótico de recolección de cítricos con costos comparables a los del trabajo humano. Utiliza múltiples mecanismos de selección de bajo costo organizados en una red y un conjunto de cámaras.



Tipo de solución: Equipo.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Cítricos.

Casos de éxito: Probado con éxito en cultivos de naranjas en Florida, Estados Unidos¹³⁶.

Representante en Chile: No tiene.

¹³⁴ Información de la empresa en el siguiente [enlace](#).

¹³⁵ TechCrunch. Abundant Robotics rakes in \$10 million for apple harvesting robots. Ver [enlace](#).

¹³⁶ Más detalles en el siguiente [enlace](#).

Contacto: One Mifflin Place, Suite 400, Cambridge, MA 02138. EE.UU. Tel: (617) 401-7090. Web: <http://www.energid.com>

- Wall-Ye

País: Francia

Descripción general del producto: Wall-Ye Robot¹³⁷.

Robot de poda, deshierbe, siega, azada, 100% autónomo. Es capaz de podar y controlar el estado de 600 vides diariamente.

Tipo de solución: Equipo y software

Precio: US\$32.000

Casos de aplicación documentados: Uvas.

Casos de éxito: Pruebas exitosas en Chateau Mouton-Rothschild, Burdeos, Francia¹³⁸.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Tel: +33607686017. E-mail: contact@wall-ye.com. Web: <http://wall-ye.com/>



- Vision Robotics

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Intelligent Autonomous Grapevine Pruner¹³⁹.

Podador de vid autónomo que imita el trabajo que se realiza manualmente. Modela la enredadera completa antes de hacer el primer corte, aplicando un enfoque holístico que permite que el sistema aplique lo que el operador desee.



VISION ROBOTICS
Corporation

Tipo de solución: Equipo y software.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Uvas.

¹³⁷ Información de la empresa en el siguiente [enlace](#).

¹³⁸ Robot Center. Wine Robot France's. Ver [enlace](#).

¹³⁹ Más información en el siguiente [enlace](#).

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Vision Robotics Corporation. 11722 Sorrento Valley Road, Suite T, San Diego, CA. EE.UU. Tel: 858-523-0857. E-mail: contact@visionrobotics.com

- [Trimble Inc.](#)

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Vehicle Steering Systems.

Trimble ofrece opciones de dirección asistida y automática para vehículos agrícolas, que permiten manejarlo en línea. Con la ventaja añadida de la



tecnología de compensación de terreno, pueden operar en condiciones de terreno difíciles al tiempo que minimiza saltos y superposiciones¹⁴⁰.

Tipo de solución: Equipo y software.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: En Chile, los productos de la empresa Trimble son distribuidos por la compañía Geocom S.A.

Contacto: Geocom S.A. 1105 Avenida Salvador. Santiago, Chile 7501275. Tel: 56-2-2480-3600. E-mail: ventas@geocom.cl. Web: <http://www.geocom.cl>.

¹⁴⁰ Más detalles de productos disponibles en el siguiente [enlace](#).

CAPÍTULO 10:

MONITOREO DE LA CALIDAD DURANTE EL PROCESO DE PRE Y POST COSECHA

10. Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre a post cosecha

10.1 Identificación de tecnologías existentes en el mercado

En el ámbito de Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre y post cosecha, se identificaron desarrollos con disponibilidad comercial asociados principalmente con sensores para la medición y monitoreo de la calidad en cultivos, con aplicación en cultivos de uva, cítricos y paltos, entre otros.

La siguiente tabla muestra un resumen del estado comercial asociado con desarrollos tecnológicos identificados en el ámbito de Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre y post-cosecha.

Tabla 10.1 Estado comercial de tecnologías identificadas en el ámbito Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre y post-cosecha

Empresa	País	Producto	Tipo de uso	Estado de desarrollo	Casos de aplicación documentados
Appareo Systems LLC Intelligent AG	Estados Unidos	Crop Quality Sensor Based On Specular Reflectance	Sensor de calidad para cultivos	Investigación	No indica
Idus Controls Ltd.	Canadá	Sensmit	Plataforma tecnológica basada en Internet de las Cosas	Comercial	Uvas, otros
Rain Bird	Estados Unidos	Climate Minder® System	Sistema de monitoreo y control de cultivos	Comercial	Cítricos, otros
SureHarvest Inc.	Estados Unidos	Farming Mis	Sistema integrado de software para gestión de cultivos	Comercial	Uvas, paltos, otros

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.

A continuación se detallan las principales características de la oferta comercial descrita en la tabla 10.1.

- Appareo Systems Llc

La empresa Appareo Systems Llc, de Estados Unidos, diseña, desarrolla y fabrica soluciones electrónicas y de software innovadoras para fabricantes de equipos originales con aplicación en diversas industrias.



Producto: Sensor de calidad para cultivos basado en reflectancia especular.

Recientemente, Appareo System y la empresa AGCO¹⁴¹ han realizado un Join Venture con el objetivo de desarrollar nuevas tecnologías con foco en la agricultura inteligente.

A través de la empresa Intelligent Ag, parte del grupo Appareo System, se está desarrollando un sensor para medir la calidad en cultivos basado en tecnología de reflectancia especular.

Estado de Desarrollo: En etapa de investigación.

Casos de aplicación documentados: No indica.

Comercialización: El producto no se encuentra disponible para su comercialización.

Contacto: IntelligentAG. 1810 NDSU Research Cir N, Fargo, ND 58102. EE.UU. Tel: 701-356-9222. E-mail: info@intelligentag.com. Web: http://intelligentag.com.

Tecnología asociada: [US9723784B2](#). Crop quality sensor based on specular reflectance. 2017. Patente vigente en Estados Unidos, Australia, Canadá y Comunidad Europea.

- Idus Controls Ltd

Producto: SensMitTM 'Internet of Things' Technology Platform

SensMitTM ¹⁴² proporciona una solución real al problema asociado con la agregación de datos provenientes de sensores agrícolas en áreas ampliamente distribuidas.

Es de bajo costo, no utiliza baterías e integra una serie de sensores simples y rudimentarios, permitiendo obtener acceso a datos básicos en tiempo real que influyen en la toma de decisiones asociadas al cultivo en una operación agrícola, ya sea directamente o mediante la integración con otros sistemas de gestión de información existentes.



¹⁴¹ AGCO. AGCO and Appareo Systems Announce a New Joint Venture. Ver [enlace](#).

¹⁴² Ficha técnica de la Plataforma SenseMit en el siguiente [enlace](#).

Permite gestionar datos en tiempo real mediante una herramienta en la nube, sobre una serie de características asociadas a la calidad del cultivo, tales como:

- Sensores de humedad del suelo.
- Conductividad del suelo.
- Clima, incluida la humedad de condensación.
- Nivel de crecimiento diario.

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Uvas, otros¹⁴³.

Comercialización: Directa. No posee intermediarios y/o distribuidores en la región.

Contacto: 38 Victoria Cres. Nanaimo, British Columbia, Canadá. Tel: (250) 383-0001. E-mail: info@iduscontrols.com. Web: <http://www.iduscontrols.com>

Tecnología asociada: [WO2013064963A1](#). A remote sensing device and system for agricultural and other applications. 2013. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT.

- [Rain Bird Corporation](#)

Producto: ClimateMinder® Monitoring and Control System¹⁴⁴

El sistema de monitoreo y control ClimateMinder posee una tecnología de red móvil que envía datos clave desde el campo directamente al usuario a través de su teléfono móvil, computadora o tablet.

- Monitorea el suelo, el clima y las condiciones de la planta.
- Controla el riego, incluso en operaciones pequeñas.
- Establece una tecnología inalámbrica de bajo costo para el campo.
- Permite un aprendizaje y uso fáciles.



Algunos resultados obtenidos a partir de su uso son los siguientes:

- Incrementar el rendimiento y la calidad de los cultivos.
- Reducir los costos de agua, fertilizantes y aplicaciones químicas.
- Responder adecuadamente a las condiciones de heladas.

El sistema incluye hardware, software basado en la web (sin necesidad de software adicional), instalación y capacitación del personal.

¹⁴³ Más información en el siguiente [enlace](#).

¹⁴⁴ Detalles del sistema ClimateMinder en el siguiente [enlace](#).

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Cítricos, otros¹⁴⁵.

Comercialización: Venta directa, venta Web y venta a través de distribuidores en diversos países, incluido Brasil y Argentina.

En Chile, distribuye la empresa Acuacenter

Gilberto Fuenzalida #50, Las Condes – Santiago, Chile. Tel: +56 222 200 799. Web: www.acuacenter.com.

Contacto: Rain Bird Corporation. 970 West Sierra Madre Ave. Azusa, CA 91702. EE.UU. Tel: (626) 812-3400. E-mail: support@climateminder.com.

Tecnología asociada: [US8671969B2](#). Soil Moisture Sensor and Controller. 2014. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT en Estados Unidos.

- [Sureharvest Inc.](#)

Producto: Farming MIS

Farming MIS es un sistema integrado de software que contiene seis módulos, ofrecido como un conjunto completo o por módulos individuales. Los módulos disponibles corresponden a:



- Scouting, muestreo y seguridad alimentaria.
- Plagas y nutrición
- Suelo y agua.
- Cosecha y calidad.
- Plantación, Manejo de Canopy y Mantenimiento de Campo
- Labor y gestión de recursos

En relación al módulo de cosecha y calidad¹⁴⁶, el software se destaca por las siguientes características:

- Seguimiento de los pronósticos de rendimiento en función de las fórmulas de estimación definidas por el usuario.
- Registro de las etiquetas de los campos de cosecha y control del progreso de la cosecha contra las estimaciones de rendimiento.
- Monitoreo de parámetros de calidad.
- Informe sobre los datos de cosecha por: fecha, lugar de entrega, variedad, bloque, cualquier otro parámetro que el usuario defina.

¹⁴⁵ Más información en el siguiente [enlace](#).

¹⁴⁶ Ver más detalles en el siguiente [enlace](#).

Estado de Desarrollo: Disponible a nivel comercial.

Casos de aplicación documentados: Uvas, paltos, otros¹⁴⁷.

Comercialización: Venta directa. Se puede solicitar una versión de demostración a través de su página Web.

Contacto: 2901 Park Ave. Suite A2, Soquel, CA 95073. EE.UU. Tel: (831) 477-7797. E-mail: info@sureharvest.com. Web: https://www.sureharvest.com

Tecnología asociada: [US9607276B2](#). Method and apparatus for tracking and reporting agricultural-producer information. 2017. Patente vigente. Solicitada por convenio PCT en Estados Unidos.

10.2 Identificación de proveedores

La siguiente tabla contiene un resumen con los proveedores y productos que se han identificado para el ámbito Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre y post-cosecha.

Tabla 10.2 Proveedores asociados al ámbito Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre y post-cosecha

Empresa	Producto	Descripción / Uso	Casos de aplicación documentados					
			Cítricos	Uvas	Nueces	Paltos	Otros	N/E
SenseFly	eBee SQ	Drone para agricultura que captura en bandas multiespectrales.						x
Precision Hawk	Plataforma Agricultura Inteligente	Utiliza datos de drones para automatizar y optimizar la gestión de granjas y establecimientos agrícolas.						x
DA-Meter	DAmeter	Soporte para decidir cuándo cosechar frutas.						x
Yara International	Yara Water Sensor	Mide los cambios en la presión de turgencia de la hoja de la planta.	x					
Trimble	Farmer AG Solution	Mapas agrícolas de precisión.						x
Data Farming	DataFarming	Soluciones de datos simples para impulsar la productividad agrícola en todos los factores de producción.						x

Fuente: Elaboración propia. IALE Tecnología, 2018.
(N/E: No especifica un tipo de cultivo en particular)

¹⁴⁷ FARMING MIS. Ver [enlace](#).

A continuación se describen las soluciones de mercado identificadas en el ámbito Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre y post-cosecha.

- [SenseFly](#)

País: Suiza

Descripción general del producto: eBee SQ¹⁴⁸

Drone para agricultura que captura datos de cultivos procesables a través de 4 bandas multiespectrales, además de imágenes RGB, que abarcan cientos de hectáreas en un solo vuelo.



Diseñado específicamente para usar con Parrot Sequoia, sensor multiespectral pequeño y ligero que captura imágenes en 4 bandas visibles y no-visibles.

Tipo de solución: Equipo y software.

Precio: \$13.390.000 pesos chilenos.

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: Oficina en Chile de UAVsenseFly.

Contacto: UAVsenseFly. Tel: +56 (9) 9630 1557. E-mail: eperez@uavsensefly.cl. Web: <http://www.uavsensefly.cl/>

- [Precision Hawk](#)

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Plataforma Agricultura Inteligente¹⁴⁹.

Una plataforma completa que utiliza datos de drones para automatizar y optimizar la gestión de granjas y establecimientos agrícolas.



Tipo de solución: Equipo y software.

¹⁴⁸ Información y ficha técnica en el siguiente [enlace](#).

¹⁴⁹ Más información en el siguiente [enlace](#).

Precio: desde US\$8.300¹⁵⁰

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Tel: (844)328-5326. E-mail: info@precisionhawk.com. Web: http://precisionhawk.com.

- DA-Meter

País: Italia

Descripción general del producto: DAmeter¹⁵¹.

DAmeter es un innovador soporte para decidir cuándo cosechar frutas. El DAmeter puede, sin dañar el producto, seguir la maduración para que se pueda elegir el momento ideal para la cosecha.



Tipo de solución: Equipo.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Cultivos frutales.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Via di Corticella, 35, 40129 Bologna (BO). Tel: +39 051 7098752. E-mail: info@sinteleia.it

- Yara International

País: Noruega

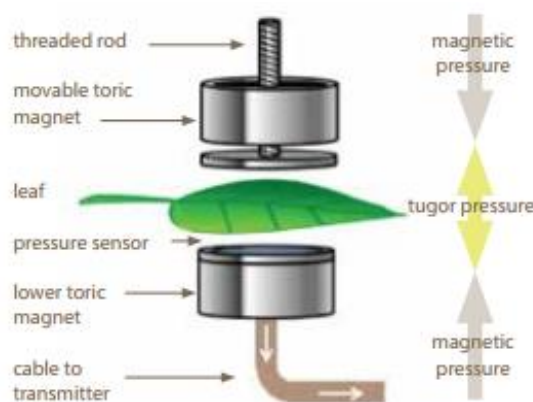
Descripción general del producto: Yara Water Sensor.

El sensor de agua Yara mide los cambios en la presión de turgencia de la hoja de la planta. Como la presión de la turgencia es la fuerza impulsora para el crecimiento de las plantas y la producción de frutas, la gestión adecuada del agua es clave. Características principales del sistema:

¹⁵⁰ Ver precios en el siguiente [enlace](#).

¹⁵¹ Información técnica en el siguiente [enlace](#).

- Medición basada en plantas, continua y no destructiva del estado hídrico de la planta.
- Transmisión de datos en línea y acceso basado en la web a través de MyYara.
- Recomendación de irrigación automática específica y validada para cultivos en combinación con MegaLab de Yara con asesoramiento nutricional.



Tipo de solución: Equipo y software.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: Cítricos¹⁵².

Representante en Chile: YARA Chile.

Contacto: Yara Chile. Av. Pedro de Valdivia 1215, Of.309. Providencia, Santiago, Chile.
Tel: +56 2 22325712. Web: <http://www.yara.cl>

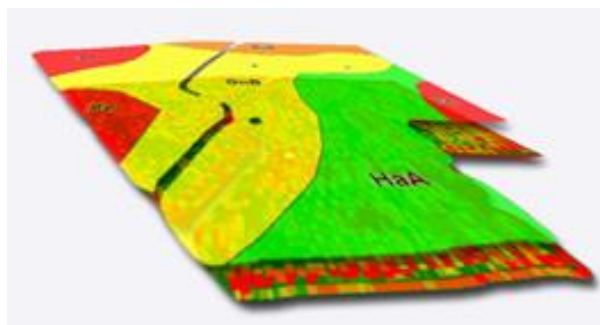
- [Trimble](#)

País: Estados Unidos

Descripción general del producto: Farmer AG Solution¹⁵³

A partir de mapas agrícolas de precisión, permite a los agricultores acceder a datos de rendimiento, tipo de suelo, resultados de pruebas de suelo y otros datos clave para ayudar en la producción de aplicaciones de fertilizantes.

Permite administrar todas las variables que afectan a un campo, desde la plantación a la cosecha.



Tipo de solución: Software

Precio: Versión Pro: US\$1.788 / año

¹⁵² Información técnica en el siguiente [enlace](#).

¹⁵³ Más detalles en el siguiente [enlace](#).

Verión Pro Plus: US\$4.745 / año

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: En Chile, los productos de la empresa Trimble son distribuidos por la compañía Geocom S.A.

Contacto: Geocom S.A. 1105 Avenida Salvador. Santiago, Chile 7501275. Tel: 56-2-2480-3600. E-mail: ventas@geocom.cl. Web: <http://www.geocom.cl>.

- Data Farming

País: Australia

Descripción general del producto: DataFarming¹⁵⁴

A través de sistemas basados en la nube, datos agrícolas y tecnología satelital, DataFarming ofrece soluciones de datos simples para impulsar la productividad agrícola en todos los factores de producción, permitiendo al agricultor obtener conocimiento necesario para la toma de decisiones.



Tipo de solución: Software.

Precio: s/i

Casos de aplicación documentados: No se especifica para algún tipo de cultivo en particular.

Representante en Chile: No tiene.

Contacto: Tel: 0409 634 006. E-mail: insights@datafarming.com.au. Web: <http://datafarming.com.au>

¹⁵⁴ Más información en el siguiente [enlace](#).

CAPÍTULO 11:

COMENTARIOS FINALES

11. Comentarios finales

La transformación de la agricultura hacia una industria inteligente es sin duda uno de los mayores impulsos que ha tenido el sector en la última década. La incorporación de sensores, sistemas de monitoreo, equipos autónomos y herramientas para la captura y manejo de grandes cantidades de información, ha seguido una tendencia creciente en los últimos años. Y si bien la incorporación de este tipo de tecnologías está liderada por las grandes empresas del sector a nivel mundial, como Deere & Co., CNH Industrial y Caterpillar, también existe un importante auge en la creación de nuevas compañías, generalmente pequeñas, que han aportado con grandes innovaciones en el sector.

Resulta relevante conocer que un importante número de desarrollos tecnológicos recientes, es decir, que han sido patentados en el período 2013 - 2018, ya cuentan con soluciones de mercado asociadas a ellos. Esto indica que para ciertas innovaciones en este sector en particular, los tiempos que existen entre las etapas de I+D e implementación comercial se han acortado. En este escenario, Estados Unidos lidera la implementación comercial de nuevas tecnologías, mientras que Australia, Italia, Francia, Nueva Zelanda, Israel, Canadá, España, Reino Unido y Japón también han logrado desarrollar soluciones comerciales a partir de las innovaciones desarrolladas en estos países.

En relación con cada uno de los ámbitos de interés, se destaca que:

- Dentro del ámbito Energías Renovables para Autoconsumo, las soluciones disponibles en el mercado tienen relación principalmente con la implementación de sistemas para el uso de energía solar en los procesos de irrigación y en invernaderos. Se destacan en este caso empresas de Estados Unidos, Italia, Australia y Francia, España y Alemania.
- En el ámbito Gestión de recursos hídricos, las soluciones disponibles en el mercado tienen relación principalmente con equipos, métodos y sistemas para el control del riego. En este ámbito, la gestión del riego es el principal proceso involucrado. Sistemas de riego por goteo, riego inalámblico y monitoreo del suelo son innovaciones que se han incorporado recientemente al mercado. En este ámbito se identificaron soluciones comerciales con aplicación específica en especies priorizadas (cítricos, uvas, nueces, paltos).
- En el ámbito Nutrición de cultivo y monitoreo de estados fenológicos, las soluciones disponibles en el mercado apuntan principalmente a la gestión y control de la aplicación de fertilizantes, el monitoreo en la aplicación de fertilizantes, de las condiciones del suelo y del cultivo en general. Son relevantes en este sentido las tecnologías para el monitoreo y control de las condiciones del cultivo, suelo, absorción de nitrógeno y condiciones ambientales que pueden afectar el crecimiento de frutales.
- En el ámbito Manejo y/o control de plagas y enfermedades, las soluciones disponibles en el mercado apuntan principalmente al monitoreo de la salud de los cultivos y la gestión y control para la aplicación de pesticidas. La captura, procesamiento y análisis de imágenes de cultivos para determinar el estado de salud de estos es una de las

soluciones más extendidas actualmente, incorporando equipamiento y software especializado.

- En el ámbito Control y protección contra eventos climáticos extremos, las soluciones disponibles en el mercado apuntan principalmente a tecnologías para la protección de cultivos en invernaderos, como sistemas para el control de la temperatura, y estaciones de monitoreo de clima para el envío de alertas ante eventos de heladas, los que pueden afectar seriamente el cultivo. En este caso, las herramientas disponibles permiten mantener un monitoreo en tiempo real de las condiciones del cultivo y enviar alertas directamente al celular o Tablet del agricultor.
- En el ámbito Estimación de rendimiento y calidad de huertos, las soluciones disponibles en el mercado apuntan principalmente al monitoreo, gestión y planificación de cultivos utilizando mediciones de sensores e imágenes tomadas por vehículos aéreos no tripulados, las que son capturadas, procesadas y analizadas en plataformas de software específicas para tales fines.
- En el ámbito Mecanización en labores agrícolas, las soluciones disponibles en el mercado apuntan principalmente a la automatización de diversos procesos como la siembra, poda y cosecha.
- En el ámbito Monitoreo de la calidad durante el proceso de pre y post-cosecha, las soluciones disponibles en el mercado apuntan principalmente a sensores y software para el monitoreo de variables que inciden de forma crítica en la calidad de los cultivos. En este ámbito, el uso de imágenes de cultivos capturadas por drones es una tendencia altamente extendida en término de oferta, existiendo actualmente equipos y software especializado para tal fin.

12. Referencias

- Portal Farm Equipment. <https://www.farm-equipment.com>
- Machinery Marketplace. <https://machinerymarketplace.net>
- SmartAKIS. Smart Farming Thematic Network. <http://www.smart-akis.com>
- Farming Portal. <http://www.farmingportal.co.za>
- Red Agrícola. <http://www.redagricola.com>
- Environmental XPRT Marketplace. <https://www.environmental-expert.com>
- Postcapes. IoT Smart Farming. <https://www.postscapes.com/smart-agriculture/>
- Growing Magazine. <https://www.growingmagazine.com>
- Israeli Agriculture International Portal. <http://www.israelagri.com>