



**FORMULARIO INFORME TECNICO**  
**GIRAS DE INNOVACIÓN2016**

OFICINA DE PARTES 1 FIA
RECEPCIONADO
Fecha ..... 03 NOV 2016
Hora ..... 10:40
Nº Ingreso ..... 33.704

**Nombre de la gira de innovación**

Gira técnica en innovaciones de la Mecanización agrícola para el establecimiento, producción y cosecha de hortalizas para pequeños y medianos productores

**Código FIA**

GIT-2016-0385

**Fecha de realización de la gira**

10/09/2016 al 20/09/2016

**Ejecutor**

Instituto de Investigaciones Agropecuarias

**Coordinador**

Jorge Riquelme Sanhueza

**País (es) visitado (s)**

Italia

**Firma del coordinador**

Blank space for the coordinator's signature.



### Instrucciones:

- La información presentada en el informe técnico debe estar directamente vinculada a la información presentada en el informe financiero, y ser totalmente consistente con ella
- El informe técnico debe incluir información en todas sus secciones, incluidos los anexos
- Los informes deben ser presentados en versión digital y en papel (dos copias), en la fecha indicada como plazo de entrega en el contrato firmado entre el ejecutor y FIA

## 1. Identificación de los participantes de la gira de innovación

Nombre y apellido		Entidad donde trabaja	Profesión, especialización	Correo electrónico	Teléfono	Dirección
1	Jorge Riquelme	INIA	Ingeniero Agrónomo Magister y Doctor			
2	Belisario Candia	Universidad de Concepción	Ingeniero Mecánico			
3	Guillermo Rojas	Consultora Agrícola Integra	Ingeniero Agrónomo			
4	Ian Homer	Universidad de Chile	Ingeniero Agrónomo Doctor			
5	Juan Castro	Plantinera de Maipo	Técnico Agrícola			
6	Carlos Bustos	ProagrariaLtda	Ingeniero Agrónomo Diplomado en Riego			
7	Williams Zúñiga	WIMAGRI	Operador mecánico			
8	Julio Pavez	Asociación Gremial de Horticultores de la provincia de Talagante	Téc Agrícola			
9	Robert Giovanetti	FIA	Ingeniero Agrónomo			

## 2. Itinerario realizado en la gira de innovación

Entidad (institución/empresa/productor)	Ciudad y país	Describe las actividades realizadas	Nombre y cargo de la persona con quien se realizó la actividad en la entidad visitada	Temática tratada en la actividad	Fecha (día/mes/año)
FORIGO	Mantova, Italia	Visita a la fábrica, presentación por parte del dueño de todos los equipos que elaboran, visita a las dependencias de la fábrica. Demostración del funcionamiento de los equipos en campo habilitado para ello.	Mauricio Forigo, Dueño de la Fabrica	Equipos de preparación de suelo, formación de mesas de siembra, elaboración de camellones, incorporación de piedras, incorporación de abonos verdes y rastrojos, tratamientos al suelo con desinfectantes	12-09-2016
SFOGGIA	Treviso, Italia	Visita a la fabrica, presentación por parte del Gerente de producción de los equipos que elaboran principalmente sembradoras de precisión y equipos de plantación, recorrido por la fábrica de como construyen las máquinas y sus diferentes piezas. Demostración en el predio de un productor del funcionamiento de una maquina montadora de mulch plástico,	Mauro Ostetto Gerente de producción y Teresa Sfoggia Socia Director.	Equipos de siembra en chorro, sistemas de dosificación neumática de la semilla, plantadoras de hortalizas, maquinas para el cultivo mecánico de malezas.	13-09-2016

		junto con el funcionamiento de una maquina plantadora sobre el mulch y el trabajo de un sistema innovativo de control mecánico de malezas en base a dedos mecánicos.			
ORTOMECH	Venecia, Italia	Visita a la Fábrica, presentación por parte del Socio Director de esta, de las máquinas que fabrican para cosecha de cultivos de hojas.	MircoElmotti Socio Director de la Empresa	Cosecha de hortalizas de hoja	14-09-2016
Europrogress	Rimini, Italia	Visita al Estand de Europrogress en la Feria MacFrut de Rimini. Donde el Socio Director nos explico la forma de construir invernaderos estables que pueden durar 10 años.	Jean Pierre Socio Director de la empresa	Invernaderos permanentes de estructura metálica y semiautomatizados para el control de la temperatura	15-09-2016
Europrogress	Rimini, Italia	Visita a unos invernaderos montados en predio de productores	Franco y Marcelo técnicos de la empresa	Observación y explicación acerca de la instalación de invernaderos	16-09-2016

## 2.1 Indicar si hubo cambios respecto al itinerario original

En el itinerario original se consideraba visitar a Europrogress en su fábrica, pero paralelamente se dio la posibilidad de visitar a la misma empresa en su stand de la feria MACFRUT, donde también tuvimos la ocasión de visitar a otros fabricantes importantes como: Martignani, BASSI SEMINATRICI, PIRODISERBO, FERRARI, MECCANICA MALAVASI, ECOGREEN entre otras.

## 3. Indicar el problema y/o oportunidad planteado inicialmente en la propuesta

Actualmente el rubro hortícola en Chile enfrenta una gran falta y encarecimiento de la mano de obra que trae consigo un alza de los precios de las hortalizas base de la alimentación de todos los chilenos. También permite llegar con productos de calidad y a precios más competitivos en el mercado internacional. La gran mayoría de los productores hortícolas son pequeños productores, que según datos de ODEPA el 85 % de la superficie hortícola está constituida por agricultores de 4,3 Has promedio, que dependen de la posibilidad de contratar mano de obra para efectuar sus tareas. En cambio la agroindustria y las empresas semilleras, han resuelto satisfactoriamente las necesidades de mano de obra mediante la mecanización de las labores de siembra o trasplante y la cosecha. Este modelo de acción es el que queremos aplicar con la pequeña y mediana agricultura, para ello requerimos visitar un país europeo que cuenta con la tecnología apropiada que se pueda adaptar e implementar para pequeños y medianos productores hortícolas nacionales intentando buscar vías de organización y de financiamiento. Siguiendo el mandato de la Comisión Nacional Hortícola, un grupo de sus integrantes así como prestadores de servicio, fabricantes de equipo, consultores agrícolas, especialistas en mecanización agrícola postulamos a la posibilidad de reunir tecnología y experiencias exitosas en Italia.

## 4. Indicar el objetivo de la gira de innovación

Capturar tecnología apropiada de mecanización hortícola en Italia, para adaptar e implementar a pequeños y medianos productores de hortalizas de Chile generando instancias de organización que les permitan acceder a financiamiento y capacitación en el uso de nuevas tecnologías.

## 5. Describa clara y detalladamente la o las soluciones innovadoras encontradas en la gira

Equipos que en una sola pasada por el potrero luego de la labor de aradura efectúan un mullimiento de suelo y conformación de mesas, con demanda de potencia muy inferior a las que actualmente ingresan al país.

La máquina enterradora de piedras ofrece una alternativa inteligente de dejar las piedras bajo 10 cm de suelo, mejorando el drenaje del suelo y permitiendo la siembra en superficie sin la presencia de piedras, tanto en las labores culturales posteriores y la misma cosecha. También la máquina enterradora puede mejorar la incorporación de rastrojos, abonos verdes y posibilitar la biofumigación.

Máquinas para tractores pequeños y medianos que permiten la aplicación en profundidad de productos químicos alternativos al Bromuro de metilo, dejándolo sellado con o sin mulch plástico. También es posible la biofumigación.

Las conformadoras de doble rotor, permiten en una sola pasada después de la aradura dejar una cama de semilla apropiada que impide la pérdida de humedad y elimina la presencia de malezas durante la germinación.

La visita a la empresa de equipos rotativo de labranza generó un cambio de visión, ya que a pesar de la imagen que uno suele tener de lo perjudicial que son para el suelo, ellos habían desarrollado durante años mejoras y mecanismos para minimizar estos efectos, que han permitido generar mejoras físicas en el suelo. Teniendo soluciones para cada pequeño o gran problema que pudiese tener un hortalicero, como por ejemplo alguna de esas máquinas permitían regular la velocidad y sentido de giro del rodillo, permitiendo sellar más la platabanda, o dejar con cortes para eliminar exceso de humedad etc. Esta visita no reafirma que el punto de partida de esta innovación tecnológica tiene su punto de partida en una excelente preparación del suelo ya que en sus primeros estados son afectadas por agresivas malezas.

Sembradoras de siembra directa de rápida ejecución. Las empresas Italianas proveen este tipo de máquinas a diferente escala: Manual, con motocultores, para pequeños tractores y neumáticas de precisión.

Trasplantadoras diversas eficientes y efectivas desde dos hileras hasta ocho hileras.

Interesante poder apreciar trasplantadoras de dos hileras por persona, máquinas puntuales para cepellones cuadrados, que no existían antes, como máquinas que no necesitaban un proceso de atención permanente del operario (estar preocupado de manualmente cargar cada plántula en el espacio o elemento específico de la trasplantadora) sino que solo recargaba cintas transportadoras, pudiendo atender libremente a varias hileras.

Sembradoras especializadas y sistemas de cosecha apropiada de cultivos baby Leaf.

Producción de plántulas bajo invernaderos apropiados para trasplante mecanizado y cultivos hortícolas forzados de alta producción.

Punto aparte es la visita de la feria, lo que permitió ver temas interesantes también en otras áreas, como tecnologías aplicables a los hortaliceros, como drones de relativo bajo costo y gran capacidad de carga que permitían llevar agroquímicos líquidos y granulados, así como alternativas a escala menor que da mayor posibilidad de acceso a asociación de hortaliceros más pequeños.

En visita de campo de las máquinas trasplantadoras, como en visitas en la feria, existen muchos novedosos mecanismos para control mecánico de malezas en la entre y sobre hilera, sin causar daño a las plantas, ya sean de control mecánico como de tecnologías digitales (cámaras y software). Punto muy importante para poder minimizar la poca disponibilidad y costo de la mano de obra para dichas labores, sin que esta alternativa vaya a implicar cesantía en las zonas agrícolas.

## 6. Indique la factibilidad de implementar en el país la o las soluciones innovadoras encontradas en la gira

Dichas soluciones de innovación tecnológica es posible de implementar en Chile en la medida de asignación y prioridades de inversión. Es la limitante económica de los pequeños horticultores la principal problemática a resolver al generar mayor dificultad y complejidad de implementarlas a nivel del beneficiario que esta gira busca ayudar, los pequeños y medianos. Al pequeño tamaño de las propiedades, se debe agregar que muchos de ellos al ser arrendatarios no pueden acceder a la necesaria inversión que implica innovación.

Se ha planteado dos posibles alternativas para permitir que los pequeños y medianos accedan a las innovaciones tecnológicas: promover y capacitar la asociatividad entre agricultores de zona y cultivos en común para poder generar el uso compartido entre agricultores a través de una administración autónoma pero debidamente asistida y auditada que permitan mostrar resultados eficientes en un par de temporadas y la otra es la de facilitar a que prestadores de servicios con maquinaria propia a la que se debería agregar algunas faltantes mediante un crédito blando de parte de alguna

institución del estado con el compromiso que la prestación de servicio de estas nuevas máquinas se destine al menos en el 75% del tiempo a horticultores beneficiarios de INDAP Asociados.

Por último, la diversidad del manejo productivo dado el gran número de especies hortícolas que se cultivan a esta escala, nos obliga a adoptar de los tipos o modelos de máquinas que sean más versátiles, para que estas permitan aumentar eficiencia del proceso productivo. Lo que a su vez permitiría poder realizar algunas adaptaciones que permitan poder desarrollar diferentes labores (ejemplo, diferentes formas de camellones, platabandas etc.) y no específicamente una sola labor como alguna de las maquinas vistas (quedarían desechadas las maquinas que llevan implementos soldados en las barras portaherramientas).

**7. Indique y describa los contactos generados en el marco de la realización de la gira de innovación**

Nombre del contacto	Institución a la que pertenece	Descripción de su trabajo en la institución	Teléfono	Correo electrónico	Dirección
Beatrice Soriani	Forigo	Depto. de exportación			
Mauro Ostetto	Sfoggia	Gerente Comercial			
Mirco Elmotti	Ortomex	Gerente comercial			
Lara Bonzagni	Europroguess	Gerente de exportación			
Carlotta Bassi	Bassi Seminatrici	Encargada de ventas			
	Meccanica Malvasi				
Zanarini Leonardo	ECOGREEN	Dueño			

## 8. Indique posibles ideas de proyectos de innovación que surgieron de la realización de la gira

Introducción, evaluación y prueba de máquinas enterradoras de piedra para facilitar las labores en suelos aluviales facilitando la posterior cosecha mecanizada.

Introducción y evaluación de máquinas enterradoras en procesos de desinfección de suelo mediante aplicación de productos químicos alternativos al bromuro de metilo y la biofumigación.

Introducción y evaluación de máquinas trasplantadoras para predios pequeños mediante procesos de asociatividad y/o mediante la creación de un servicio especial de prestación de servicios.

Introducción y evaluación de máquinas de siembra directa para especies de hortalizas factibles de manejar con esta tecnología.

Introducción de drones para el control efectivo de plagas y enfermedades en forma segura en predios hortícolas de pequeños y medianos productores.

Introducción y evaluación de sistemas de ayudas mecánicas en la cosecha que mejoren la eficiencia del uso de la mano de obra y disminuyan los costos de las labores.

## 9. Resultados obtenidos

Resultados esperados inicialmente	Resultados alcanzados
Conocer equipos innovadores en la preparación de suelo y manejo de residuos. Preparación de suelo con mínima labranza.	La empresa Forigo nos mostró equipos que en una sola pasada por el potrero luego de la labor de aradura efectúan un mullimiento de suelo y conformación de mesas, con demanda de potencia muy inferior a las que actualmente ingresan al país.
Encontrar tecnología de eliminación de piedras de suelos aluviales.	La máquina enterradora de piedras ofrece una alternativa inteligente de dejar las piedras bajo 10 cm de suelo, mejorando el drenaje del suelo y permitiendo la siembra en superficie sin la presencia de piedras, tanto en las labores culturales posteriores y la misma cosecha. También la maquina enterradora puede mejorar la incorporación de rastrojos, abonos verdes y posibilitar la biofumigación.
Sistema de desinfección del suelo amigable con el medio ambiente.	La empresa Forigo nos mostró máquinas para tractores pequeños y medianos que permiten la aplicación en profundidad de productos químicos alternativos al Bromuro de metilo, dejándolo sellado con o sin mulch plástico. También es posible la biofumigación.
Preparación de cama de semilla que impida la pérdida de humedad del suelo y elimine las malezas.	Las conformadoras de doble rotor de Forigo, permiten en una sola pasada después de la aradura dejar una cama de semilla apropiada que impide la pérdida de humedad y elimina la presencia de malezas durante la germinación.
Sembradoras de siembra directa de rápida ejecución.	Las empresas Italianas proveen este tipo de máquinas a diferente escala: Manual, con motocultores, para pequeños tractores y neumáticas de precisión.

Trasplantadoras eficientes y efectivas	La Empresa Sfoggia provee trasplantadoras diversas eficientes y efectivas desde dos hileras hasta ocho hileras.
Sistema especial de siembra de baby leaf que permita la cosecha semimecanizada de hortalizas de hoja.	La empresa Ortomex provee de sembradoras especializadas y sistemas de cosecha apropiada del cultivos baby Leaf.
Producción de plantines bajo invernaderos apropiados para trasplante mecanizado y cultivos hortícolas forzados de alta producción.	La empresa Europrogress provee invernaderos de tamaño medio de alta duración y automatizados para la producción deseada.
Búsqueda de maquinaria pequeña de alta calidad como las convencionales	Todas las empresas visitadas dieron cuenta de construir equipos pequeños y medianos con la misma calidad de las maquinas convencionales de gran tamaño.

## 10. Actividades de difusión de la gira de innovación

Fecha (día/mes/año)	Tipo de actividad (charla, taller de discusión de resultados y/o publicación)	Tipo de participantes (indicar hacia quien está orientada la actividad)	N° de participantes
12/10/2016	Charla y Taller	Productores hortícolas pequeños y medianos, técnicos y profesionales	29
20/10/2016	Charla y Día de Campo	Productores hortícolas pequeños y medianos, técnicos y profesionales	19
20/10/2016	Material para publicar aun en Edición	Productores hortícolas pequeños y medianos, técnicos y profesionales	Tiraje de la publicación

11. Indique cualquier inconveniente que se haya presentado en el marco de la realización de la gira de innovación

## **ANEXOS**

- 1) Anexo 1: Documentos técnicos recopilados en la gira de innovación  
Se incluyen físicamente, folletos, manuales, etc.
- 2) Anexo 2: Material audiovisual recopilado en la gira de innovación.  
Se incluye en cd.
- 3) Anexo 3: Lista de participantes de la actividad de difusión, indicando nombre, apellido, entidad donde trabaja, teléfono, correo electrónico y dirección.  
Se inclueyen.
- 4) Anexo 4: Material entregado en las actividades de difusión.
- 5) Se incluye en cd.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de giras para la innovación

Nombre de la Entidad	Jorge Riquelme Sanchoza		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Jorge Riquelme		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo del gira					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación del conocimiento de nuevas tecnologías posibles de incorporar en su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de la gira					X
Los lugares de realización de la gira, fueron los adecuados.					X
Los contactos visitados, a través de la gira, fueron un aporte al objetivo de la gira.					X
Organización global de la gira.					X

Comentarios adicionales:

Se lograron los objetivos planteados en la gira.  
 Todas las respuestas tecnológicas a nuestras necesidades.  
 Muy buena la participación de los integrantes.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de giras para la innovación

Nombre de la Entidad	Universidad de Concepción - Chillán		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Belisario J. Candia Soto		

valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo de la gira					✓
Nivel de conocimientos adquiridos					✓
Aplicación del conocimiento de nuevas tecnologías posibles de incorporar en su quehacer					✓
Estoy satisfecho (a) con la realización de la gira					✓
Los lugares de realización de la gira, fueron los adecuados.					✓
Los contactos visitados, a través de la gira, fueron un aporte al objetivo de la gira.					✓
Organización global de la gira.					✓

Comentarios adicionales: Muy interesante desde el punto de vista técnico ingenieril.

Rescato la perseverancia de seguir una línea de producción de máquinas, lo que generó empresas. Obs, varias empresas tenían la misma génesis.

Muy ordenadas las fabricas "aquí existe el orden del desorden"

En docencia al comentar lo visto en la gira se hace difusión permanente.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de giras para la innovación

GIRA A ITALIA

Nombre de la Entidad	CONSULTORA CAIGAO, GUILLERMO ROJAS D.		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo del gira					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación del conocimiento de nuevas tecnologías posibles de incorporar en su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de la gira					X
Los lugares de realización de la gira, fueron los adecuados.					X
Los contactos visitados, a través de la gira, fueron un aporte al objetivo de la gira.					X
Organización global de la gira.					X

Comentarios adicionales: BUENA REFERENCIA DE LA INDUSTRIA HORTICOLA ITALIANA PARA ADOPTAR NUEVAS TECNOLOGIAS EN MECANIZACION EN TODO EL CICLO PRODUCTIVO, EMPLEO DE FERTILIZACION Y CONTROL BIOLÓGICO EN LOS CULTIVOS MAS SANOS E INOCUOS.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de giras para la innovación

Nombre de la Entidad	Ian Homer Bannister		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo del gira					X
Nivel de conocimientos adquiridos					X
Aplicación del conocimiento de nuevas tecnologías posibles de incorporar en su quehacer					X
Estoy satisfecho (a) con la realización de la gira					X
Los lugares de realización de la gira, fueron los adecuados.					X
Los contactos visitados, a través de la gira, fueron un aporte al objetivo de la gira.					X
Organización global de la gira.					X

Comentarios adicionales:

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de giras para la innovación

Nombre de la Entidad	Comercial Juan E Cortes EIRL		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):			

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo del gira					5
Nivel de conocimientos adquiridos					5
Aplicación del conocimiento de nuevas tecnologías posibles de incorporar en su quehacer					5
Estoy satisfecho (a) con la realización de la gira					5
Los lugares de realización de la gira, fueron los adecuados.					5
Los contactos visitados, a través de la gira, fueron un aporte al objetivo de la gira.					5
Organización global de la gira.					5

Comentarios adicionales: muy satisfecho y muy conforme. mi objetivo final sería que en unos 2-3 años mas podamos cambiar la tecnología de la Hortoliza en este País  
Atte. Juan Cortes

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de giras para la innovación

Nombre de la Entidad	Carlos Andrés Bustos Muñoz.		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Jorge Riquelme.		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo del gira					✓
Nivel de conocimientos adquiridos					✓
Aplicación del conocimiento de nuevas tecnologías posibles de incorporar en su quehacer					✓
Estoy satisfecho (a) con la realización de la gira					✓
Los lugares de realización de la gira, fueron los adecuados.					✓
Los contactos visitados, a través de la gira, fueron un aporte al objetivo de la gira.					✓
Organización global de la gira.					✓

Comentarios adicionales: fue una muy buena oportunidad. Para ver tecnologías y técnicas que pueden ser usadas y mejoradas, adaptando los para nuestra realidad local.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de giras para la innovación

Nombre de la Entidad	Williams Andres Zuniga Castro		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Jorge Riquelme Sanhueza		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo del gira					X
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación del conocimiento de nuevas tecnologías posibles de incorporar en su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de la gira					X
Los lugares de realización de la gira, fueron los adecuados.					X
Los contactos visitados, a través de la gira, fueron un aporte al objetivo de la gira.					X
Organización global de la gira.					X

Comentarios adicionales:

Falta información sobre riesgo  
 Tecnificado ya que va de la mano  
 con la mecanización de la  
 agricultura ya que a través de  
 ello se aplica fertilización



Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de giras para la Innovación

GIRA A ITALIA

Nombre de la Entidad	Julio Abraham Paves Ramirez		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Guillermo Rojas		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo del gira					X
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación del conocimiento de nuevas tecnologías posibles de incorporar en su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de la gira					X
Los lugares de realización de la gira, fueron los adecuados.					X
Los contactos visitados, a través de la gira, fueron un aporte al objetivo de la gira.					X
Organización global de la gira.					X

Comentarios adicionales:

Quiero con agradecer, la oportunidad de haber formado parte de esta gira en captura de tecnología para la mediana y pequeña agricultura familiar campesina. Pero que FIRMA nuestros comentarios, tengan sido en la autoridad de estado, y en un plazo máximo, tomar decisiones en apoyo de la A.F.C. Gracias.

Anexo 3: Encuesta de satisfacción de participantes de giras para la innovación

Nombre de la Entidad	Robert Pierre Andres Giovanetti Machuca		
Dirección:			
Teléfono:		Mail:	
Coordinador (a):	Jorge Riquelme		

Valore de 1 a 5 cada uno de los aspectos referentes al encuentro, teniendo en cuenta que la puntuación más negativa es 1 y la más positiva es 5.

	1	2	3	4	5
Se ha conseguido el objetivo del gira					X
Nivel de conocimientos adquiridos				X	
Aplicación del conocimiento de nuevas tecnologías posibles de incorporar en su quehacer				X	
Estoy satisfecho (a) con la realización de la gira					X
Los lugares de realización de la gira, fueron los adecuados.					X
Los contactos visitados, a través de la gira, fueron un aporte al objetivo de la gira.					X
Organización global de la gira.					X

Comentarios adicionales:

En general la gira cumplió con los objetivos propuestos, los lugares fueron los apropiados, ahora solo queda gestionar iniciativas para implementar en Chile lo visto en Italia.



H: 20.  
07.

LISTA DE ASISTENCIA

**Nombre Actividad:** Gira técnica en innovaciones de la mecanización agrícola para el establecimiento, producción y cosecha de hortalizas para pequeños y medianos productores

**Lugar:** Hotel Restaurant El Mastik

**Fecha:** 12 de octubre 2016

Nº	Nombre y Apellidos (en forma legible)	ACTIVIDAD	RUT	Teléfono
1	Cristian Valenzuela.	Agricultor.		
2	Luis Rojas	Agricultor		
3	Abel Poblete.	Agricultor		
4	Ruquel Valdes	Agricultor		
5	Juan Rojas	Agricultor		
6	Bernesto Bravo	Agricultor		
7	Domungo Jceta	Agricultor		
8	Juan P. Orozco.	Agricultor		
9	Francisco S. Herrera.	Agricultor		
10	David Diaz	Agricultor.		



### LISTA DE ASISTENCIA

**Nombre Actividad:** Gira técnica en innovaciones de la mecanización agrícola para el establecimiento, producción y cosecha de hortalizas para pequeños y medianos productores

**Lugar:** Hotel Restaurant El Mastik

**Fecha:** 12 de octubre 2016

Nº	Nombre y Apellidos (en forma legible)	ACTIVIDAD	RUT	Teléfono
11	Jose Rojas	Agricultor		
12	Juan Rojas Orozco	Agricultor		
13	Jose Moreno	Agricultor		
14	Paulo Valenzuela.	Agricultor		
15	Guillermo Urbina.	Agricultor		
16	Domingo Silva.	Agricultor		
17	Marcelo Herrera	Agricultor		
18	Pedro Muñoz	Agricultor.		
19	Luis Feste	Agricultor		
20	David Garrido	Agricultor.		



LISTA DE ASISTENCIA

**Nombre Actividad:** Gira técnica en innovaciones de la mecanización agrícola para el establecimiento, producción y cosecha de hortalizas para pequeños y medianos productores

**Lugar:** Hotel Restaurant El Mastik

**Fecha:** 12 de octubre 2016

Nº	Nombre y Apellidos (en forma legible)	ACTIVIDAD	RUT	Teléfono
21	Francisco Valenzuela	Agricoltura		
22	Carlos Bustos	ING Agron.		
23	Guilherme Benin	Agron		
24	Jorge Riquelme	INIA		
25	Ruben Albornos	PLANTEC		
26	Guillerma Pigos	CAIBRO		
27	Nicolás García	Tropen		
28	Francisco Rötting	Tropen		
29	Carlos Vega Rivon	Ing. Agron		
30				

CHARLA DIFUSION GINA ITALIA  
MAMA PINTO, 20 OCTUBRE 201

NOMBRE

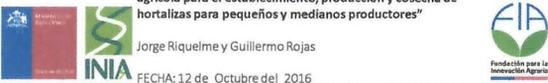
- 1 Gabriel Selles
- 2 Ivan Gajardo C.
- 3 Williams Zurigo
- 4 Leon E. Cortes
- 5 ~~Person~~ Vel. Z
- 6 Raul Rinero Fuentes
- 7 Alvaro Galleguillos C.
- 8 Juan Morales
- 9 ~~Francisco~~ Costas
- 10 Jose Espino
- 11 Julio Reyes R.
- 12 Luis Medina P.
- 13 Clara A. Alfonso
- 14 Marcio Herrera
- 15 HUGO CONNASCO
- 16 JOAN CARRASCO
- 17 Juan Cortes
- 18 JOSE RIVERA
- 19 JAN HONER



**TÍTULO: "Gira técnica en innovaciones de la mecanización agrícola para el establecimiento, producción y cosecha de hortalizas para pequeños y medianos productores"**

Jorge Riquelme y Guillermo Rojas

FECHA: 12 de Octubre del 2016



**Objetivo de la gira de innovación**

**Capturar tecnología apropiada de mecanización hortícola en Italia, para adaptar e implementar a pequeños y medianos productores de hortalizas de Chile generando instancias de organización que les permitan acceder a financiamiento y capacitación en el uso de nuevas tecnologías.**

Con el apoyo logístico de Planteo logramos contactar y comprometer la recepción y atención de 3 empresas fabricantes de maquinaria para horticultura y un fabricante de invernaderos a escala y funcionalidades apropiadas para la situación en que realizan su labor los esforzados horticultores chilenos que en promedio trabajan en superficies cercanas a 5 Has. También tuvimos la oportunidad de visitar la Feria Hortofrutícola MACFRUT donde pudimos ampliar la gama de otros insumos para esta importante actividad como es la producción de alimentos sanos e inocuos para la población.

La misión de esta gira se da en el marco de la Comisión Mecanización Hortícola para hacer frente a cada vez mas escasa, oportuna y calificada disponibilidad de mano de obra que es uno de los problemas que afectan la producción de hortalizas en Chile tal cual se determino en la primera reunión de la Mesa Hortícola liderada por ODEPA y por el Ministerio de Agricultura .



**CARACTERÍSTICAS DE LAS ESPECIES HORTÍCOLAS**

Las especies hortícolas son plantas herbáceas , con sistema radicular poco profundo y ramificado, que se cosechan antes del fin de su ciclo vital y que mayoritariamente se reproducen por medio de semillas.

Son especies cada vez más importante en la dieta actual muy perecible que las expone a altos niveles de deterioro en postcosecha.

Representan alto valor nutricional permitiendo dieta más sana, al poseer niveles altos de vitaminas A,B,C y E así como Ca, Fe, Mg y P. Presentan contenido de agua de al menos 70 % y proporcionan bajo contenido energético ( 100 cal/100grs) además de notorios niveles de fibra.

Al tratarse de plantas frágiles el tamaño de sus semillas es pequeño . El numero de semillas por gramo va de 1.200 en apio, 350 en tomate, 260 en cebolla, 380 en BO, 6-12 en zapallo y 8 a 32 en sandía.

Por estas razones, para los horticultores ha sido difícil, aún con sembradoras de precisión, una buena distribución de la semilla en el campo.

Considerando que hasta el desarrollo de las 3 a 4 hojas verdaderas en sus estadios primarios las plántulas de hortalizas tienen que competir en clara desventaja con las agresivas plántulas de malezas.

Para minimizar esta situación adversa , son la excelente preparación del suelo, el adecuado contenido de humedad que permita un adecuado control de malezas y desarrollo equilibrado de los cultivos son claves para un resultado exitoso. Son especies que requieren de prácticas agrícolas intensivas.

Usando inicialmente la técnica de transplantar almóigos a raíz desnuda para después continuar con transplante de plántulas el horticultor ha ido logrando llegar a cosechas rentables con poblaciones adecuadas y uniformes.

No obstante, esta labor de transplante es altamente demandante en mano de obra al igual que en periodo de cosecha, justo en momentos en que otros rubros como fruticultura también la requieren.

Y es justamente esta poca disponibilidad de mano de obra el objetivo de innovaciones tecnológicas para minimizar el impacto y permitir desarrollo sostenible y competitivo.

**SITUACION DE LA HORTICULTURA EN CHILE**

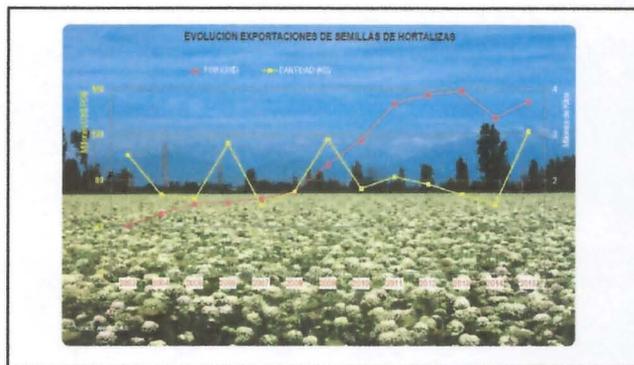
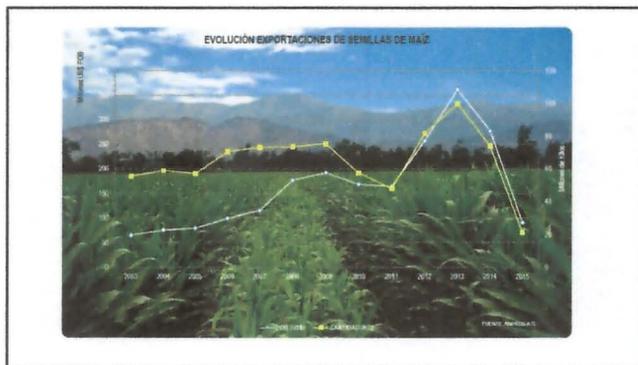
ODEPA 2015 Evolución de Horticultura en Chile	2003-2004	120.000	Hás
	2013-2014	67.300	Hás
	2014-2015	69.652	Hás
	2015-2016	83.257	Hás

La horticultura es realizada por 34.000 agricultores de los cuales el 65 % tiene menos de 5 Hás.  
El lento incremento en la superficie es explicado por mejores rendimientos mediante uso de cvs. Superiores.

**PARTICIPACION DE LAS 10 PRINCIPALES ESPECIES HORTICOLAS ( INE 2015 )**

ESPECIE	Hás	% Sup	Lachuga	6.673	9,1
Tomate Industrial	19.532	26,0	Tomate MF	5.038	6,8
MalzDulce	9.727	13,2	Zapallo ( Todos)	5.054	6,9
Poroto ( Gr&Vd)	6.983	9,5	Brassicas	4.272	5,8
Cebolla ( GRD&RMR)	6.766	9,2	Zanahoria	3.743	5,1
Mel&San	5.933	8,1			

Las 5 especies más importantes representan el 67% de la superficie comparada ( 73.721 Hás)  
No se considera especies usadas como materia prima para proceso ( congelados, deshidratados)  
Tampoco se incluye la superficie dedicada a producción de semillas de hortalizas. ANPROS indica una baja desde 35.000Hás en 2013 a solo 9.000 Hás en 2015 por sobrestock de commodities (Maíz). La mayor superficie de sembreros son de cultivos industriales. La producción de semillas de hortalizas es alternativa real por efecto de contraestación y valor unitario.



**ANÁLISIS F.O.D.A. DE HORTICULTURA EN CHILE**

**FORTALEZAS:**

- Patrimonio Fitosanitario
- Entorno edafoclimático muy diverso. Microclimas
- Demanda creciente por productos nutritivos e inocuos. Potencia Agroalimentaria
- Diversidad de especies y cultivos de amplia adaptación
- Renovación de cvs superiores globalizados para cubrir necesidades de diferentes mercados
- Reconocido productor de semillas de alta calidad. Investigación y desarrollo

**OPORTUNIDADES:**

- Detección, adaptación y acceso de nuevas tecnologías a horticultores ( 4,5 Has)
- Promover eficiencia del uso de recursos( 85 % horticultura riego por surco)
- Capacitación, difusión y seguimiento de aplicación de nuevas tecnologías
- Crear Instrumentos de motivación para cambio generacional. Educación Técnica
- Promover acciones que tiendan a la asociatividad de productores de áreas y cultivos comunes
- Mejorar posición para crecimiento equitativo en la cadena de valor de la horticultura.
- Homologar standards de calidad y de criterios de evaluación de inocuidad de hortalizas.
- Reingeniería de la cadena de comercialización hortícola que permita un trato más equitativo del productor respecto de los integrantes de los otros participantes en la cadena de valor. Asimismo, disminuir el deterioro postcosecha y promover iniciativas de menor impacto de la industria en el ecosistema.
- Aumentar la superficie de tecnologías de cultivo protegido.
- Incorporación de mecanización en el máximo de etapas posibles del ciclo productivo.
- Reforzar y COORDINAR esfuerzos en capacitación, transferencia, divulgación de Proyectos Pilotos, competencias laborales liderados por entes como el MINAGRI, ODEPA, INDAP, INIA, FIA.

**DESAFÍOS**

- Obtener vías de obtención de recursos para implementar Proyectos Pilotos en uso de Maquinaria Agrícola con agricultores asociados que muestren resultados y sirvan de referente a ser replicados en nuevas zonas hortícolas.
- El incremento real, coordinado y comprometido de capacitación, asesorías, divulgación a través de días de campo son claves para avanzar en las etapas de replicación del proyecto. Aumento de inversión en la industria.
- Promover que tanto Universidades, Institutos y Escuelas de carreras afines de agricultura y alimentación revisen y complementen sus mallas curriculares tanto en aula como en terreno reforzando temas de horticultura y de innovación tecnológica.
- Considerando que el 65% de los horticultores tienen en promedio 5 Hás a lo que se debe agregar la agricultura campesina de subsistencia, el nivel de impacto de esta tecnología de mecanización en la comunidad será realidad en la medida de disponibilidad, prioridades y control de recursos que necesariamente se tienen que asignar.

**AMENAZAS:**

- Atomización de agricultores y cultivos en un mismo predio será una barrera que requerirá de mucha capacitación y apoyo para ir superando la resistencia al cambio y a la desconfianza considerando experiencias de proyectos anteriores quedaron en solo las etapas iniciales.
- El tema de cambios en la cadena de comercialización y distribución supondría una fuerte resistencia de parte de los participantes privilegiados ya que es la principal etapa del trato no equitativo para el sector productivo.
- Es el horticultor quien arriesga capital de trabajo, queda expuesto a accidentes climáticos y riesgos de plagas y enfermedades y que llega a comercializar en desventajas, bajo reglas confusas y variables manipuladas por intermediarios que poco arriesgaron para el margen que se autopolponen en desmedro del oferente.

QUEDAR EN STATU QUO COMO HA OCURRIDO CON OTROS PROYECTOS ????????

**MISION DE LA GIRA TECNOLÓGICA**

En las primeras reuniones de la Mesa Hortícola en 2014 se define entre varias otras amenazas para la actividad hortícola en Chile la cada vez más escasa e inoportuna disponibilidad de mano de obra para una de las actividades agrícolas más intensivas en el uso del recurso

Después de tres giras regionales a empresas de producción de semillas e agroindustria del tomate que han sido las primeras en implementar este tipo de tecnología en Chile se tomó la decisión de presentar un Proyecto de Gira Tecnológica a Italia al FIA.

La elección se basó en el prestigio, diseño, versatilidad de fundones y escala así como servicio postventa de maquinas simples, robustas y eficientes. Cabe destacar la similitud de condiciones de la horticultura Italiana con la nuestra.

El objetivo de la esta gira es la de capturar tecnología apropiada de mecanización hortícola en todas las etapas que sea posible, para poder adaptarlas e implementarlas mediante capacitación a pequeños y medianos agricultores mediante el logro de organizaciones de asociatividad de horticultores de áreas y cultivos comunes para optimizar uso e inversión.

De esta forma quedan mejor preparados para interactuar con otros actores de la cadena de comercialización así como poder acceder a financiamiento de nuevas inversiones con sus respectivas capacitaciones y generar círculos virtuosos que sean referentes para otros agricultores en similares situaciones.

Debemos destacar el apoyo logístico incondicional de la Empresa Plantec en contactarnos con las posibles empresas a visitar. Después de numerosos etapas por superar, incluido un aplazamiento, fuimos muy bien recibidos por 3 empresas fabricantes de maquinaria y una empresa que construye invernaderos sencillos de muy buena calidad de materiales y de adaptaciones a pedido. Además, se nos dio la oportunidad de visitar la Feria Hortofrutícola MACFRUT en Rimini donde tuvimos la oportunidad de ver equipos de otros fabricantes y con similares funcionalidades a diferente escala. También otros insumos para horticultura como biofertilizantes, biopesticidas y plásticos biodegradables.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIA

TÍTULO: Utilización de implementos de preparación de suelo accionados por el Toma de Fuerza del Tractor.

Jorge Riquelme

FECHA: 12 de Octubre del 2016

De acuerdo con la norma ISO 3339 las rastras accionadas por el Toma de fuerza del tractor se encuentran clasificadas como: 03.2.03.4

Es decir Grupo 03: Equipos para trabajo del suelo  
 Sub Grupo 2: Equipos para preparación de lecho de siembra  
 Sub Sub Grupo 03: Gradas (ligeras)  
 Sub Sub Sub Grupo 4: Rastras accionadas por el Toma de fuerza del tractor

Aun más siendo tan diversas estas rastras se las vuelve a dividir en:  
 03.2.03.4.1 Alternativas  
 03.2.03.4.2 Rotativas  
 03.2.03.4.3 Oscilantes

De acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España (2008) la función principal de estas rastras, es realizar en una sola pasada el laboreo secundario en suelos endurecidos con abundancia de terrones. La rotura de los terrones se produce por el golpeo de los dientes y por la fricción de éstos con el suelo, especialmente en las de tipo alternativo.

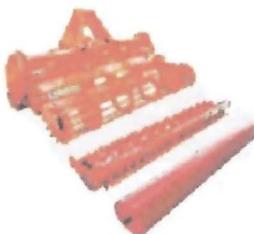
Las gradas alternativas disponen de varias filas de púas dotadas de un mecanismo de oscilación alternativa lateral



Las gradas rotativas de eje horizontal disponen de un eje del que salen radialmente, de manera equilibrada, un conjunto de dientes rectos o alabeados



El conjunto va situado en el interior de una cubierta protectora con una pantalla posterior regulable sobre la que chocan los terrones, quedando el suelo más o menos pulverizado en función del régimen de giro del rotor con respecto a la velocidad de avance.  
 Para controlar la profundidad de trabajo se utiliza un rodillo situado en la parte posterior.



DISTINTOS TIPOS DE RASTRAS

- Anchura de trabajo: 2.5 a 5.0 metros.
- Accionamiento: toma de fuerza 540 y/o 1000 rev/min
- Masa: 120 a 200 kg/m de anchura
- Elementos auxiliares: rodillo trasero (recomendado); dispositivos de seguridad; cambio de velocidad del rotor; enganche posterior para sembradora
- Enganche: en tres puntos
- Tipos constructivos: ALTERNATIVAS: o Con dos filas de dientes accionados por excéntrica; distancia entre dientes: 20 a 25 cm; longitud de diente: 25 a 30 cm  
 ROTATIVAS: o Rotor único de eje horizontal con dientes tipo pletina o redondo o Varios rotores de giro vertical con dos dientes; número de rotores/metro: 3 a 5; longitud de diente: 30 a 35 cm

- Se recomienda para el laboreo secundario de suelos con muchos terrones y endurecidos para prepararlo para la siembra en una sola pasada.
- Profundidad máxima de trabajo recomendada: 8 a 10 cm.
- Potencia: alternativas 15 a 25 CV/m (11-18 kW/m); rotativas 20 a 35 CV/m (15-26 kW/m) (es importante que la potencia que pueda transmitir la grada sea la disponible en el tractor, ya que en caso contrario se produce su rápido deterioro).
- Velocidad de trabajo: 5.0 a 7.0 km/h; eficiencia en parcela: 0.65 a 0.85

FORIGO

Gradas rotativas

ALTERNATIVA

Ventajas:

- 1 Desgrega los terrones grandes
- 2 Mantiene íntegra la estructura del terreno
- 3 Nivel el terreno sin formar una compactación en profundidad
- 4 Requiere poca potencia en relación a su ancho de trabajo
- 5 Puede trabajar en condiciones con mucha humedad



EN NUESTRA VISITA A LA EMPRESA FORIGO EN ITALIA PUDIMOS APRECIAR LA VENTAJA DE ESTA RASTRA.

- 6 Ideal para cultivos de cereales invernales y primaverales como maíz, soja y remolacha
- 7 Se puede equipar con cualquier tipo de rodillo trasero

Sector Agricultura **FORIGO**

### Gradas rotativas Diente Zeus / Zeus Fast

**ALTERNATIVA**

1. Diente exclusivo de las gradas rotativas FORIGO
2. Reversible: puede girar a la derecha o a la izquierda
3. Patróna facilitador de mantenimiento
4. Grande versatilidad
5. Diente con perfil cóncavo auto-impulso
6. Ahorro considerable de energía gracias a la rotación de la resistencia del disco del diente en el terreno y a la menor superficie del diente en contacto con el terreno mismo
7. Diente de sección diversificada menor resistencia al avance

Sector Agricultura **FORIGO**

### Gradas rotativas Gama:

Cual es el significado de estos símbolos

HP	Modelo				
20-65	F18	90 110 130 150 170 190 210		*	
40-80	F21	100 125 150 180 200 230 250		*	
40-100	F19	200 230 250 300		*	
80-120	F15	200 250 300		*	
80-130	F15	200 250 300		*	
70-140	F16	250 300 350 400		*	
90-180	F18	300 350 400		*	
110-250	F21	300 350 400		*	
100-160	F19	300 410 450 500			
100-180	F21	410 450 500	*		
120-220	F17	400 450 500		*	
120-240	F19	400 500 600		*	
140-260	F21	400 500 600		*	
180-300	F20	500 600 700			

Sector Agricultura **FORIGO**

### Gradas rotativas

Sector Agricultura **FORIGO**

### Fresadoras DE EJE HORIZONTAL

**Ventajas:**

1. Disgrega los terrones grandes
2. Puede trabajar en profundidad
3. Desmenuza muy bien el terreno.
4. Es posible equipar el rotor con diferentes tipos de cuchillas
5. Puede trabajar en cualquier condición de humedad
6. Ideal para los cultivos de cereales como maíz, trigo, soja.
7. Se puede equipar con cualquier tipo de rollo trasero

Sector Agricultura **FORIGO**

### Fresadoras DE EJE HORIZONTAL Gama:

HP	Modelo		
15-30	F15	30 100 120	
20-35	F18	35 105 125 145	
30-55	F17	120 140 160 180	
30-60	F21	120 140 160 180	
40-65	F15	140 160 180 200	
60-85	F16	160 180 210 230 250	
70-140	F18	210 230 250 280 300	
90-170	F19	230 250 280 300	
150-200	DR40	420 400 500	
180-240	DR40	420 400 500 580 600	

Sector Agricultura **FORIGO**

### Fresadoras

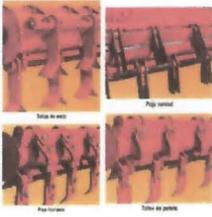
De acuerdo a la norma ISO 3339 las trituradoras de rastrojos de eje horizontal se encuentran clasificadas como: 02.2.08.

Es decir grupo 02: Equipos para preparación y conservación del terreno  
 Subgrupo 2: Equipos para desmonte  
 Sub Subgrupo 08: Desbrozadoras de eje horizontal

De acuerdo con Luis Marquez (2009) las máquinas que permiten el picado de los rastrojos, al igual que las que trabajan sobre los restos de poda, se conocen como trituradoras, desbrozadoras o picadoras de residuos.

El principio de funcionamiento es siempre un eje en rotación dotado de elementos, denominados cuchillas o martillos, perpendiculares al eje, que actúan golpeando el material que se tritura.

En función del tipo de material que se desea picar se utilizan diferentes tipos de cuchillas. Así para picar tallos de maíz se recomiendan las cuchillas en "Y", para la paja normal las cuchillas doble dentadas como se observa en las figuras.



Sector: Agricultura **FORIGO**

### Trituradoras DE EJE HORIZONTAL

**Ventajas:**

- 1 Tritura hierba, restos de poda o restos de cultivos anteriores
- 2 Todos los restos triturados están en compost natural
- 3 Es posible equipar el rotor con cuchillas o martillos.
- 4 Pueden ser desplezables
- 5 Absorben poca potencia
- 6 Ideal para viñas, frutales, mantenimiento y restos de maíz



Sector: Agricultura **FORIGO**

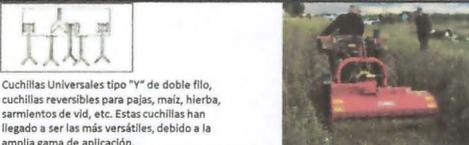
### Trituradoras



Cuchillas Universales tipo "Y" de doble filo, cuchillas reversibles para pajas, maíz, hierba, sarmientos de vid, etc. Estas cuchillas han llegado a ser las más versátiles, debido a la amplia gama de aplicación.

CHARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Mod. Type	ANCHO DE TRABAJO		ANCHO TOTAL		REQUERIMIENTO DE POTENCIA		PESO		RPM TDF	CUCHILLAS UNIVERSALES
	cm	inches	cm	inches	CV	HP	Kg	LB		
FT20-16RT	160	63	193	75	30-37	40-50	620	1366	540	48
FT20-18RT	183	72	215	84	37-45	50-60	650	1432	540	48
FT20-20RT	196	77	230	90	45-52	60-70	690	1520	540	48
FT20-22RT	228	90	255	100	52-60	70-80	785	1780	540	64
FT20-23RT	243	96	274	108	60-67	80-90	820	1806	540	99
FT20-26RT	270	110	310	122	67-74	90-100	845	2081	540	99
FT20-28RT	291	115	322	127	74-82	100-110	1085	2390	540	96
FT20-32RT	315	124	350	138	82-88	110-120	1190	2621	1000	96



Sector: Horticultura **FORIGO**

### Conformadoras de doble rotor

**Ventajas:**

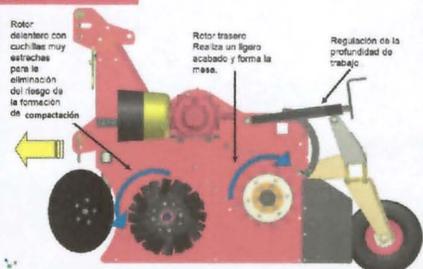
- 1 El Rotor delantero desmenuza los terrones
- 2 El Rotor trasero nivela y desmenuza la superficie
- 3 No forma pie de arado en profundidad
- 4 Forma mesas de cultivo perfectas
- 5 Puede trabajar en condiciones de fuerte humedad
- 6 Ideal para cultivos hortícolas como cebollas, ajo, zanahorias y ensaladas
- 7 Puede estar equipada con muchos accesorios



Sector: Horticultura **FORIGO**

### Conformadoras de doble rotor

**Funcionamiento:**



Rotor delantero con cuchillas muy estilizadas para la eliminación del riesgo de la formación de compactación

Rotor trasero Realiza un ligero acabado y forma la masa.

Regulación de la profundidad de trabajo

Sector: Horticultura **(FORIGO)**

### Conformadoras de doble rotor

Gama:

HP	Modelo	
40-50	DS5	110 130 150
40-80	DSM / DSB / FLEX	130 150 170 185
70-130	DSH / DSJ / FLEX	150 170 185 200
90-140	DSK	200 230 250 280 300
100-200	DSL	250 300 330 360
100-200	DSAM	2X150 2X170 2X185 2X200
100-250	DSM	3X150 3X170 3X185 3X200
170-300	DSAM	3X150 3X170 3X185 3X200



Sector: Horticultura **(FORIGO)**

### Conformadoras de doble rotor



Sector: Horticultura **(FORIGO)**

### Enterradoras

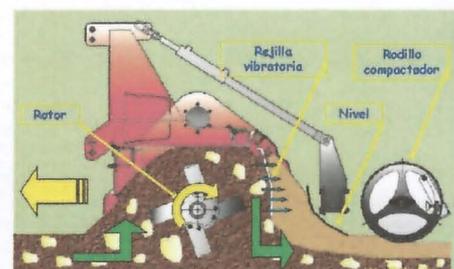
Ventajas:

1. Entierra las piedras, los terrones y los restos que se encuentran en el terreno
2. Excelente drenaje
3. Trabaja el terreno sin modificar la estructura
4. Puede trabajar en terrenos no trabajados anteriormente
5. Deja la tierra fina en la superficie, facilitando la siembra y el trasplante
6. Ideal para los cultivos hortícolas como tomate, ensaladas, cebollas y IV gama
7. Forma mesetas que permanecen estables durante el ciclo de cultivo



Sector: Horticultura **(FORIGO)**

### Enterradoras Funcionamiento:



Rotar, Rejilla vibratoria, Rodillo compactador, Nivel

Sector: Horticultura **(FORIGO)**

### Enterradoras Funcionamiento:



1. Piedras y terrones
2. Tierra seleccionada
3. Nivelación del terreno
4. Compactación del terreno

Sector: Horticultura **(FORIGO)**

### Enterradoras Gama:

HP	Modelo	
15-25	DS15	85 105 120
25-50	DS18	110 130 150 170
40-80	DS19	130 150 170 185 200 230 250
90-140	DS20	170 200 230 250 280 300 330 360 400 430
150-250	DS21	300 330 360 400 430
180-270	DS22	340 370 440
200-270	DS23	360 400 460 500
180-250	DS24	3X150 3X170 3X185
200-300	DS25	3X170 3X200



Sector Horticultura **FORIGO**



**Enterradoras**

Sector Horticultura **FORIGO**

### Aporcadoras

Ventajas:

- 1 Profundidad de trabajo elevada hasta 35 cm
- 2 Desmenuza muy bien el terreno
- 3 No crea pie de arado
- 4 Efectúa el aporcado de la palata con tierra fina evitando la exposición al sol
- 5 Facilita la cosecha manual y automática
- 6 Ideal para los cultivos de patatas y zanahorias
- 7 Se puede equipar con varios tipos de accesorios



Sector Horticultura **FORIGO**

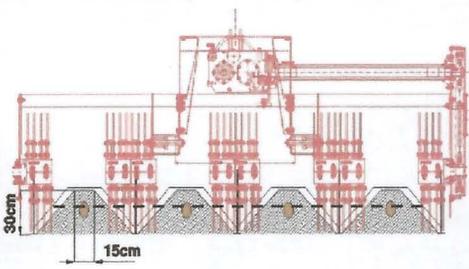
### Aporcadoras Gama:

HP	Modelo		
50-80	2X75 2AKC 2030	155-160-170	
80-120	2X75 26S5 2030	170 180 185 200 220	
90-160	4X75 4X80 4X90		200 -320-360
150-300	4X75 4X90 4X75 4X90		200 -300-450-480
230-350	6X75 6X90 6X75 6X90		450-540-600-720



Sector Horticultura **FORIGO**

### Aporcadoras Esquema operativo de preparación del aporcado de la patata



--- Nivel del campo

Sector Horticultura **FORIGO**



**Aporcadoras**

Sector Horticultura **FORIGO**

### Esterilizadoras

Ventajas:

- 1 Permite aplicar de forma segura los productos químicos
- 2 Excelente mezcla de tierra y producto
- 3 Permite el control total de malezas
- 4 Permite trabajar el suelo y de aplicar el producto en una sola pasada
- 5 Prepara un excelente plano de siembra o trasplante
- 6 Ideal para todos los cultivos de hortalizas
- 7 Se puede equipar con varios tipos de accesorios



Sector: Horticultura **FORIGO**



**Esterilizadoras**



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIA

TÍTULO: Utilización de implementos de preparación de suelo, trasplante, cultivo e instalación de mulch de la empresa SFOGGIA

Jorge Riquelme

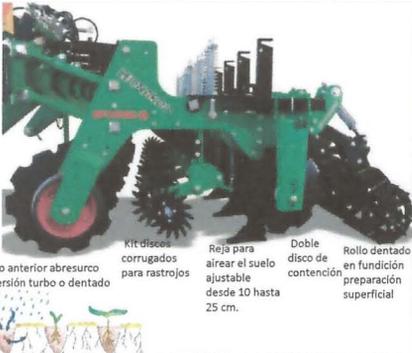


**LEONARDO**

Es la máquina ideal para asegurar un perfecto resultado entre lo convencional y la Cero Labranza.

Leonardo permite trabajar franjas de suelo asegurando resultados óptimos en:

- aumento del calentamiento de la tierra que adelanta la germinación;
- conservación de la estructura de la tierra gracias a la materia orgánica en superficie que preserva la humedad facilitando las actividades en el campo;
- labranza en profundidad que simplifica el crecimiento de las raíces
- infiltración del agua de lluvia;
- reducción de los gastos también gracias a la menor utilización de los fertilizantes.



Disco anterior abresurco en versión turbo o dentado

Kit discos corrugados para rastrojos

Reja para airear el suelo ajustable desde 10 hasta 25 cm.

Doble disco de contención

Rollo dentado en fundición preparación superficial



características técnicas

F10 - máquina trasplantadora semiautomático C10 para el trasplante

Operador de trabajo en la máquina siembra 2 filas.

plantación de plántones llevaron el carrusel de copas de 10 PVC. unidades de trabajo están equipadas con equilibrador, las plántulas de tuberías de descenso y el apoyo a la guillotina. Una sección del modelo de productividad F-10 y P-10 alcanza aproximadamente 7.000 plantas por hora.

Fila ajustable espaciado del modelo F-10 / C-10 de 30 a 60 cm.





F 12/0-10	Min	Max (cm)
A	3,0	5,0
A1	2,5	4,0
B	4,0	6,0
C	8,0	18,0
D	12,0	25,0

C 12/0-10	Standard	Micro
	Min - Max (cm)	
A	2,0 + 3,5	1,5 + 2,5
A1	1,5 + 2,5	/
B	4,0 + 6,0	/
C	8,0 + 18,0	/
D	12,0 + 25,0	/

X	F12	C12	40	70	cm
	F12	C12	40	70	cm
Y min	F12	C12	80	110	cm
	F12	C12	80	110	cm



	X1	X2	X3	X4
	1	2	3	4
	2	4	6	8
	2,2 m	2,2-2,6 m	2,4-3,5 m	3,5-5,0 m
	650 Kg	900 Kg	1.200 Kg	1.600 Kg
	50-37 Hp-kW	70-51 Hp-kW	90-66 Hp-kW	110-81 Hp-kW

\* Indicative weight

características técnicas  
F-18 / C-18 - máquina trasplantadora semi-automática para trasplante.

Operador de trabajo en la máquina, siembran 2 filas, plantación de plantones llevan el carrusel 18 de vaso de PVC. Sección F-18 / C-18 equipado con un equilibrador de acero plántulas de obturación de tuberías de mayor diámetro de acero o metal, y el apoyo de una guillotina. Uno de los modelos de productividad sección F-18 / C-18 alcanza aproximadamente 7 000 plantas por hora. Recomendado para el trasplante de tomate, repollo, tabaco, etc.

Ajustable de espaciamiento entre hileras de 60 a 120 cm.




F-18	Min	Max (cm)
A	3,0	5,0
A1	2,5	4,0
B	4,0	6,0
C	8,0	18,0
D	12,0	25,0

C-18	Standard	Micro
	Min - Max (cm)	
A	2,0 + 3,5	1,5 + 2,5
A1	1,5 + 2,5	/
B	4,0 + 6,0	/
C	8,0 + 18,0	/
D	12,0 + 25,0	/

X	80 + 120 cm
Y min	80 cm min

SFOGGIA ITALIA  
Trasplantadora semiautomática polivalente con pinzas para plantas de hortalizas, flores, vivero y tabaco a raíz desnuda y con cepellón



ITALIA	Min	Max (cm)
A	0,5	4,0
B	4,0	12,0
C	5,0	23,0
D	9,0	35,0



RIGA 10 - STANDARD  
20 - 81 cm

RIGA 15 - SPECIAL  
15 - 54 cm

RIGA 14 - SINE  
9 - 36 cm

ACCESORIOS



1  
Dispositivo de agua



2  
Tanque para agua



3  
Ruedas compresión traseras farmflex D=55cm o D=40cm



4  
Paralelogramo para cuerpo de plantación



5  
Cajón para fertilizante de acero inoxidable



6  
Microgranulador



7  
Porta bandeja rotativo



8  
Porta bandeja a pisos

detalle del producto

**THEMA** es un vibrocultivador de malezas construido para facilitar el control de malezas en el suelo entre las plantas, a la altura de un metro. Una máquina muy robusta para suelo duro y pedregoso, y puede ser equipado con ruedas de apoyo para los suelos arenosos y medianos. También se puede utilizar para campos pequeños. Todos los movimientos son en un rodamiento de bolas estanco, el paralelogramo trabaja sobre casquillos autolubricantes, el chasis que mide 100x100 mm.

**THEMA** está disponible en diferentes combinaciones de marco fijo, plegable, plegado manual e hidráulica. Adecuado para el procesamiento de cultivos sembrados en hileras, de maíz, soja, remolacha y todas las hortalizas incluidas las patatas.



detalle del producto

**Trituradora V** es una máquina para el estrimamiento de la película plástica o papel, y es una característica primaria. Puede montar rollos de película de plástico, celuloide cine y la película de celofán biodegradable.

El **Toppers V** es una máquina muy simple, su cuadro se compone de todas las partes ensambladas; usar V140 - V190 - V210 para estirar la película en un terreno no constituye ninguna dificultad, con la posibilidad de un parterres mantillo o más a la vez.

modelos

**V140** con anchura ajustable de trabajo hasta un máximo de 1,40 m.  
**V190** con anchura de trabajo ajustable hasta un máximo de 1,90 m.  
**V210** con un ancho de trabajo ajustable hasta un máximo de 2,10 m.



INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS INIA

TÍTULO: Sembradoras de siembra directa de la Empresa BASSI SEMINATRICI

Jorge Riquelme

FECHA: 12 de Octubre del 2016



La Sembradora Manual Bassi es una máquina de alta precisión, ya que está provista de un distribuidor de semillas formado por un disco alveolado de aluminio que se prepara a petición expresa del cliente.

Se pueden sembrar todos los tipos de cereales, legumbres, verduras, hierbas medicinales y aromáticas, tanto con semilla desnuda como pildorada.

El movimiento del distribuidor de semillas se toma de la rueda trasera con una transmisión de piñón, corona y cadena. Puesto que la máquina está equipada con un tensor de cadena, puede cambiar la corona y luego variar la distancia de siembra sobre la hilera sin afectar el distribuidor de semillas.

Los mangos o manillares de acero de la sembradora son independientes de la máquina: eso permite inclinarla en función de la altura del operador, sin comprometer la precisión de la profundidad de siembra. Dicha profundidad es ajustable a través de la rueda delantera por medio de una práctica perilla.

Asimismo, en la rueda delantera hay un resorte de presión ajustable para comprimir el suelo de acuerdo con los requisitos de siembra.



La rueda trasera es de PVC de alta resistencia, un material sobre el que la tierra se pega con mayor dificultad, y está provisto de rodamientos de bolas herméticos para una gran duración en el tiempo.

También la sembradora tiene un práctico marcador de hileras.

Puede tener la sembradora con un surcador doble con cm 7 de ancho para siembras particulares (rábano, rúcula, valeriana, zanahoria).

Hemos construido nuestra sembradora con material de calidad (aluminio, acero y material plástico de alta resistencia) para asegurar una larga vida y una calidad constante de la siembra en el tiempo.

Datos Técnicos

Longitud: cm 150

Anchura: cm 58

Peso: kg 12 Reproducimos a continuación nuestra mejor oferta para n° 1 Sembradora Manual monofilas con 3 discos de aluminio incluidos:

€ 865 - 40% de descuento = € 519 = \$390.000

- Kit de legumbres: precio neto € 200 = \$ 150.000

- cada disco adicional: precio neto € 50 = \$37.500



SM Sembradora Bassi es una sembradora modular para satisfacer las necesidades de los horticultores: es posible aplicar uno o más elementos detrás del motocultivador o del motocultor para sembrar cereales, legumbres, verduras, hierbas medicinales y aromáticas, tanto con semilla desnuda como pildorada.

Es una máquina de precisión, porque el distribuidor de semillas está hecho de un disco alveolado de aluminio



que asegura la caída de una sola semilla a la vez. Este disco se prepara de acuerdo con la distancia de siembra requerida por el agricultor. Puede tener la sembradora con un surcador doble con cm 7 de ancho para siembras particulares (rábano, rúcula, valeriana, zanahoria). SM Sembradora Bassi se construye con material de calidad (aluminio, acero y material plástico de alta resistencia) para asegurar una larga vida y una calidad constante de la siembra en el tiempo. Datos Técnicos Longitud: cm 50 Anchura: cm 14 Peso: kg 8. Distancia mínima de las hileras: cm 15

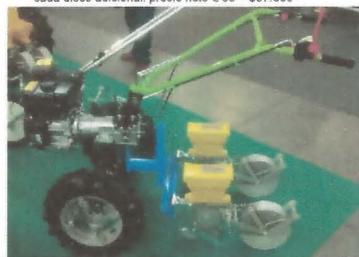
Reproducimos a continuación nuestra mejor oferta para n° 1 Sembradora SM monofilas:

- cada elemento de siembra con 3 discos de aluminio incluidos: € 770 - 40% de descuento = € 462 = \$ 346.500

- barra de 50 cm: precio neto € 50 = \$ 37.500

- Kit de legumbres: precio neto € 200 = \$150.000

- cada disco adicional: precio neto € 50 = \$37.500



Sembradora modular diseñada para trabajar superficies medianas y pequeñas; es capaz de satisfacer todas las necesidades de la siembra y se adapta a cada tipo de suelo. Los elementos de siembra se fijan a la barra de soporte mediante un tornillo. Esto permite cambiar la distancia entre los elementos de siembra (es decir, entre las hileras) muy rápidamente.

Cada elemento de siembra está equipado con un paralelogramo, por tanto cada hilera es independiente de las demás. Esto permite adaptarse al suelo para asegurar una profundidad de siembra constante. La profundidad de siembra está dada por un sistema equilibrador que conecta la rueda delantera a la rueda trasera; sus corta distancia garantiza la homogeneidad incluso en suelos no perfectamente preparados y en el caso de semillas pequeñas. El resorte que actúa sobre el paralelogramo garantiza la adherencia de cada elemento al suelo y es ajustable; esto permite ajustar el peso de cada elemento de siembra (por ejemplo, si el suelo está húmedo requerirá menos presión, si el suelo no es fino, se requerirá una presión más alta).

SP 2002 está provista de un distribuidor de semillas formado por un disco alveolado de aluminio que se prepara a petición expresa del cliente.

Pueden sembrar todos los tipos de cereales, legumbres, verduras, hierbas medicinales y aromáticas, tanto con semilla desnuda como pildorada. El movimiento del distribuidor de semillas se toma de la rueda trasera con una transmisión de piñón, corona y cadena. Sustituyendo la corona es posible variar la distancia de siembra. La distancia mínima entre las hileras es de cm 15. Una gran ventaja de SP 2002 es que para su funcionamiento con suficiente tractores de baja potencia.



SP 2002 a sei elementi - SP 2002 with six elements

Reproducimos a continuación nuestra mejor oferta para n° 1 SP 2002 monofilas:  
- cada elemento de siembra con 2 discos de aluminio incluidos: € 1.090 - 40% de descuento = € 654 = \$ 490.500

SP 2002 tiene una versión con el cambio simplificado llamada SP 2012, donde el movimiento del disco viene dado por las dos ruedas en goma de la sembradora; esto permite obtener 5 distancias de siembra simplemente actuando sobre un engranaje. En SP 2012 puede también aplicar las ruedas traseras en goma flex, aptas para la siembra en el suelo húmedo. La distancia mínima entre las hileras de siembra es de cm 15. Bajo pedido, en ambas versiones se puede aplicar un microgranulador (SP 2010).



SP 2012 a quattro elementi con cambio a cinque distanze sulla fila SP 2012 with four elements with mechanical gear to change five distance on the row

## SEMILLA

Eneldo	Cebolla pildorada	Maíz dulce	Espinaca
Espárrago	Cilantro	Meón	Valeriana
Albahaca	Algodón	Chirivía	
Acelga de corte	Hierbas medicinales	Guisante	
Acelga roja	Frijol	Tomate	
Remolacha pildorada	Judía verde	Puerro	
Remolacha	Hinojo	Perejil	
Brócoli	Tomato	Achicoria	
Zanahoria	Lechuga	Nabo	
Col	Lechuga pildorada	Rábano	
Garbanzo	Lavanda	Soya	



Instituto de Investigaciones Agropecuarias  
Ministerio de Agricultura

## Resultados de la Gira técnica en innovaciones de la mecanización agrícola para el establecimiento, producción y cosecha de hortalizas para pequeños y medianos productores.

Jorge Riquelme, Guillermo Rojas, Carlos Bustos y Ian Homer

Se presentan a continuación los resultados de la Gira Tecnológica realizada a Italia por un grupo de expertos en mecanización agrícola, consultores técnicos en el manejo y producción de hortalizas, fabricantes de maquinaria agrícola, prestadores de servicio y un productor dirigente de una asociación de pequeños hortaliceros de la comuna del Monte, Región Metropolitana. La Gira fue financiada por el Fondo de Innovación Agropecuaria (FIA).

La misión de esta gira se dio en el marco de la Comisión de Mecanización Hortícola para hacer frente a la cada vez más escasa, oportuna y calificada disponibilidad de mano de obra que es uno de los problemas que afectan la producción de hortalizas en Chile tal cual se determinó en la primera reunión de la Mesa Hortícola liderada por ODEPA y por el Ministerio de Agricultura.

Con el apoyo logístico de la Empresa Plantec de Chile logramos contactar y comprometer la recepción y atención de 3 empresas fabricantes de maquinaria para horticultura y un fabricante de invernaderos a escala y funcionalidades apropiadas para la situación en que realizan su labor los esforzados horticultores chilenos que en promedio trabajan en superficies cercanas a 5 Has. También tuvimos la oportunidad de visitar la Feria Hortofrutícola MACFRUT donde pudimos ampliar la gama de otros insumos para esta importante actividad como es la producción de alimentos sanos e inocuos para la población. El Mapa de la Figura 1 muestra la ubicación de las empresas visitadas.



Figura 1. Ubicación de las empresas visitadas.

El Objetivo principal de la gira fue capturar tecnología apropiada de mecanización hortícola en Italia, para adaptar e implementar a pequeños y medianos productores de hortalizas de Chile generando instancias de organización que les permitan acceder a financiamiento y capacitación en el uso de nuevas tecnologías.

En la figura 2 se muestran a los participantes de la gira: De izquierda a derecha Mauricio Forigo dueño de la Empresa Visitada; Juan Castro, prestador de servicios de la provincia de Melipilla; Carlos Bustos, fabricante de maquinaria agrícola de la región del Maule; Robert Giovanetti, supervisor de proyectos del FIA; William Zúñiga prestador de servicios de la Región del Maule, Jorge Riquelme, Investigador de INIA, profesor de la Universidad de Talca y la Universidad de Concepción, coordinador de la gira; Guillermo Rojas, consultor privado en el área de la producción hortícola; Julio Pavez, dirigente de la asociación gremial de horticultores de la provincia de Talagante; Ian Homer, profesor de la cátedra de mecanización agrícola de la Universidad de Chile y Belisario Candia, ingeniero mecánico de la Universidad de Concepción. (Figura 2)



Figura 2. Participantes de la Gira.

### **Características de las especies hortícolas en Chile.**

Las especies hortícolas son plantas herbáceas, con sistema radicular poco profundo y ramificado, que se cosechan antes del fin de su ciclo vital y que mayoritariamente se reproducen por medio de semillas. Son especies cada vez más importante en la dieta actual muy perecible que las

expone a altos niveles de deterioro en postcosecha. Representan alto valor nutricional permitiendo dieta más sana, al poseer niveles altos de vitaminas A, B, C y E así como Ca, Fe, Mg y P presentan contenido de agua de al menos 70 % y proporcionan bajo contenido energético (100 cal/100grs) además de notorios niveles de fibra. Al tratarse de plantas frágiles el tamaño de sus semillas es pequeño. El número de semillas por gramo va de 1200 en apio, 350 en tomate, 260 en cebolla, 380 en BO, 6-12 en zapallo y 8 a 32 en sandía. Por estas razones, para los horticultores ha sido difícil, aún con sembradoras de precisión, una buena distribución de la semilla en el campo. Considerando que hasta el desarrollo de las 3 a 4 hojas verdaderas en sus estadios primarios las plántulas de hortalizas tienen que competir en clara desventaja con las agresivas plántulas de malezas. Para minimizar esta situación adversa, son la excelente preparación del suelo, el adecuado contenido de humedad que permita un adecuado control de malezas y desarrollo equilibrado de los cultivos son claves para un resultado exitoso. Son especies que requieren de prácticas agrícolas intensivas. Usando inicialmente la técnica de trasplantar almácigos a raíz desnuda para después continuar con trasplante de plantines el horticultor ha ido logrando llegar a cosechas rentables con poblaciones adecuadas y uniformes. No obstante, esta labor de trasplante es altamente demandante en mano de obra al igual que en periodo de cosecha, justo en momentos en que otros rubros como fruticultura también la requieren. Y es justamente esta poca disponibilidad de mano de obra el objetivo de innovaciones tecnológicas para minimizar el impacto y permitir el desarrollo sostenible y competitivo.

### **Situación de la horticultura en Chile.**

Según ODEPA, 2015.

#### Evolución de la Horticultura en Chile

2003-2004	120.000	Hás
2013-2014	67.300	Hás (Extenso periodo de sequía)
2014-2015	69.652	Hás
2015-2016	83.257	Hás

La horticultura es realizada por 34.000 agricultores de los cuales el 65 % tiene menos de 5 Hás.

El lento incremento en la superficie es explicado por mejores rendimientos mediante uso de cultivares superiores.

## Participación de las 10 principales especies hortícolas (INE 2015)

Especie	Hás	% Sup
Lechuga	6.673	9,1
Tomate Industrial	19.532	26,0
Tomate MF	5.038	6,8
Maíz Dulce	9.727	13,2
Zapallo (Todos)	5.054	6,9
Poroto (Gr&Vd)	6.983	9,5
Brassicas	4.272	5,8
Cebolla (GRD&RMR)	6.766	9,2
Zanahoria	3.743	5,1
Melones y Sandías	5.933	8,1

Las 5 especies más importantes representan el 67% de la superficie comparada (73.721 Hás)

No se considera especies usadas como materia prima para proceso (congelados, deshidratados)

Tampoco se incluye la superficie dedicada a producción de semillas de hortalizas. ANPROS indica una baja desde 35.000 Hás en 2013 a solo 9.000 Hás en 2015 por sobrestock de commodities (Maíz). La mayor superficie de semilleros son de cultivos industriales. La producción de semillas de hortalizas es una alternativa adicional complementaria viable para los pequeños horticultores tanto por ventajas del efecto de contraestación así como valor unitario

Tal cual se aprecia en Figs. 3 y 4 la evolución de exportaciones de semilla de maíz híbrida muestra una tendencia errática tanto en volumen como en valor mientras que en semilla de hortalizas los niveles producidos presentan una tendencia más predecible los valores muestran tendencia sostenida al aumento en el mismo periodo.

De hecho la semilla de maíz que presenta comportamiento de mercado de commodity presentan valores unitarios de US\$ 3,75 x kg en temporada 2014 y de US\$ 4,32 x kg comparado con US\$ x kg de 192,6 para semillas de broccoli, de 110,52 para pepino, de 50.74 para zanahoria todos híbridos con polinización entomófila hasta US\$ x Kg de 681.1 para sandía y de 2.458.86 en tomate ambos híbridos de polinización manual.

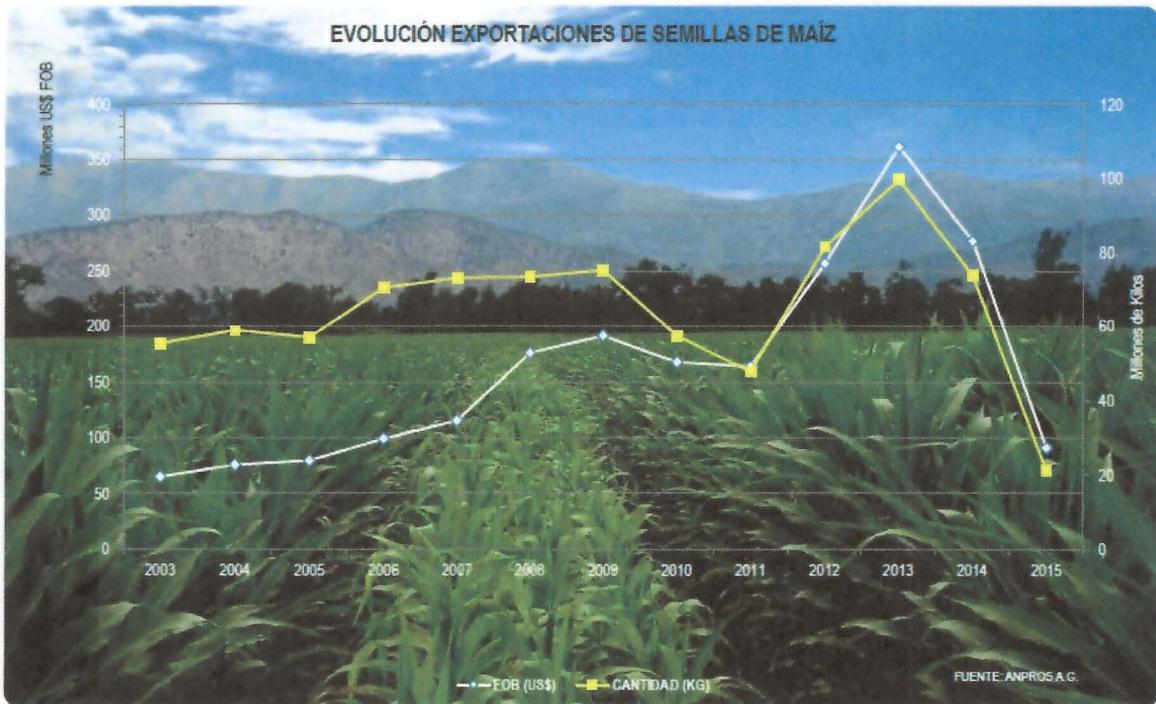


Figura 3. Evolución de las exportaciones de semillas de maíz.

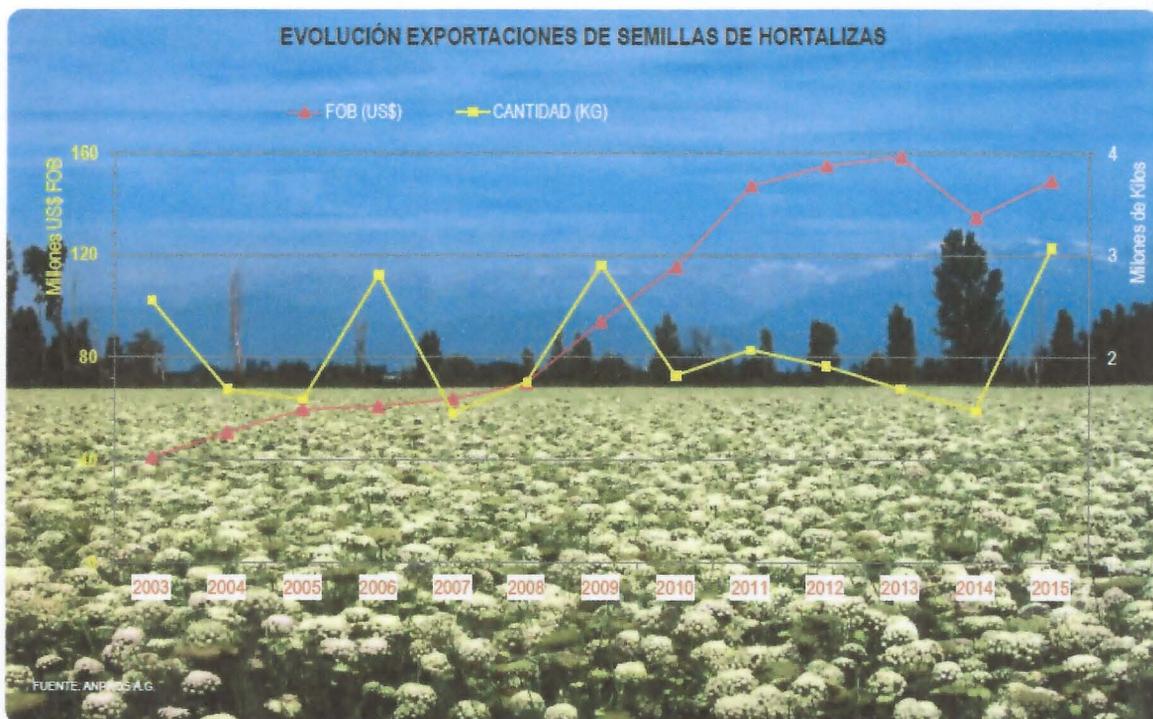


Figura 4. Evolución de las exportaciones de semillas de hortalizas.

La producción de semillas de hortalizas pese a también tener una evolución errática, que es característica de esta industria, presenta una evolución de precios con tendencia al alza.

## **Análisis F.O.D.A. de la horticultura en Chile**

### **Fortalezas:**

Patrimonio Fitosanitario.

Entorno edafoclimático muy diverso. Microclimas.

Demanda creciente por productos nutritivos e inocuos. Potencia Agroalimentaria.

Diversidad de especies y cultivares de amplia adaptación.

Renovación de cvs. superiores globalizados para cubrir necesidades de diferentes mercados.

Reconocido productor de semillas de alta calidad. Investigación y Desarrollo.

### **Oportunidades:**

Detección, adaptación y acceso de nuevas tecnologías a horticultores ( 4,5 Has)

Promover eficiencia del uso de recursos (85 % horticultura riego por surco)

Capacitación, difusión y seguimiento de aplicación de nuevas Tecnologías. Comparar Fichas Técnicas de cultivo tradicional respecto de incorporación de innovación para validar beneficios. (\*)

Crear instrumentos de motivación para cambio generacional.

Educación Técnica

Promover acciones que tiendan a la asociatividad de productores de áreas y cultivos comunes

Mejorar posición para crecimiento equitativo en la cadena de valor de la horticultura.

Homologar estándares de calidad y de criterios de evaluación de

inocuidad de hortalizas.

Reingeniería de la cadena de comercialización hortícola que permita un trato más ecuánime del productor respecto de los integrantes de los otros participantes en la cadena de valor.

Así mismo, disminuir el deterioro postcosecha y promover iniciativas de menor impacto de la industria en el ecosistema.

Aumentar la superficie de tecnologías de cultivo protegido.

Incorporación de mecanización en el máximo de etapas posibles del ciclo productivo.

Reforzar y COORDINAR esfuerzos en capacitación, transferencia, divulgación de Proyectos Pilotos, competencias laborales liderados por entes como el MINAGRI, ODEPA, INDAP, INIA, FIA.

## **Desafíos**

Obtener vías de obtención de recursos para implementar Proyectos Pilotos en uso de Maquinaria Agrícola con agricultores asociados que muestren resultados y sirvan de referente a ser replicados en nuevas zonas hortícolas.

El incremento real, coordinado y comprometido de capacitación, asesorías, divulgación a través de días de campo son claves para avanzar en las etapas de replicación del proyecto. Aumento de inversión en la industria.

Promover que tanto Universidades, Institutos y Escuelas de carreras afines de agricultura y alimentación revisen y complementen sus mallas curriculares tanto en aula como en terreno reforzando temas de horticultura y de innovación tecnológica.

Considerando que el 65% de los horticultores tienen en promedio 5

Hás a lo que se debe agregar la agricultura campesina de

subsistencia, el nivel de impacto de esta tecnología de mecanización en la comunidad será realidad en la medida de disponibilidad, prioridades y control de recursos que necesariamente se tienen que asignar.

### **Amenazas:**

Atomización de agricultores y cultivos en un mismo predio será una barrera que requerirá de mucha capacitación y apoyo para ir superando la resistencia al cambio y a la desconfianza considerando experiencias de proyectos anteriores quedaron en solo las etapas iniciales.

El tema de cambios en la cadena de comercialización y distribución supondría una fuerte resistencia de parte de los participantes privilegiados ya que es la principal etapa del trato no equitativo para el sector productivo.

Es el horticultor quien arriesga capital de trabajo, queda expuesto a accidentes climáticos y riesgos de plagas y enfermedades y que llega a comercializar en desventajas, bajo reglas confusas y variables manipulado por intermediarios que poco arriesgaron para el margen que se autoimponen en desmedro del oferente.

### **¿QUEDAR EN STATU QUO COMO HA OCURRIDO CON OTROS PROYECTOS?**

( \* ) Según Fichas Técnicas realizadas por ODEPA en 2012 se observa la incidencia del Factor Mano de Obra (MOB) respecto del Costo Directo Total (CDT) en los siguientes cultivos:

Cebolla de guarda 300.000 plantas x Há Rdto. 65 Ton

Establecimiento: Almácigo, trasplante manual

MOB representa el 31 % del CDT. Cosecha y curado es el 52 de MOB.

Lechuga 70.000 plantas x Há Rdto. 60.000, Pérdida 15%

Establecimiento; Almácigo, trasplante manual.

MOB representa el 40% del CDT. Cosecha es el 52 % de MOB

El % de pérdida puede aumentar por floración prematura en lechugas de verano al tener un cultivo desuniforme.

Repollo 35.000 plantas x Ha Rdto.25.000 Pérdida 30%

Establecimiento: Almacigo trasplante manual

MOB representa 38% del CDT. Cosecha (al menos 2) representa el 67 % MOB.

Broccoli 46.000 pl. X Há Rdto. 30.000 Pérdida 32 %

Establecimiento: Almacigo trasplante manual

MOB representa el 43 % del CDT. Cosecha el 72% de MOB

En hortalizas de hoja, que son mayoritariamente de invierno, el costo por embalaje y carga camión es aprox. 5% del CDT.

En las especies analizadas el alto costo de MOB respecto del CDT representa una excelente oportunidad para obtener una mayor uniformidad de desarrollo del cultivo y maduración más concentrada que permitirá tener una semimecanización en la cosecha con una significativa reducción de costos por este ítem.

No obstante, para lograr esto es necesario hacer una innovación tecnológica desde preparación de suelo, reemplazo de producción de almacigos por producción de plantines uniformes y vigorosos en condiciones ambientales mejor controladas , trasplante con máquina, sistemas de riego más eficientes y complementadas con fertilización racional a partir de análisis de suelo y con conocimiento de las curvas de consumo en periodos críticos de cada cultivo y Manejo Integrado de Plagas con énfasis en control de malezas .

En el caso de cebolla por su alta población es recomendable trasplante con máquina de almacigo a raíz desnuda quedando la opción de aumentar aún más la población con impacto directo a los rendimientos. De esta forma es posible usar máquina arrancadora para la cosecha con notable incidencia en reducción de costos y cumplimiento de plazos de entrega más acertados.

Para el caso de especies hortícolas de verano se debe separar tomate para cultivo industrial de tomate para mercado fresco ya que tanto por hábito de crecimiento como por sistemas de conducción no permite la cosecha mecanizada.

No obstante, considerando que según ODEPA 2012 solo el ítem MOB en cosecha representa el 36% del CDT, el trasplante mecanizado de plantines debería reducir este costo por desarrollo de plantas y producción más concentrada que disminuya el número de cosechas complementado con cultivares de floración y cuaja más concentrada y un mejor comportamiento de postcosecha que permiten índices de

cosecha más adelantados sobretodo para mercados de primor que por su mejor precio justifica el mayor costo de establecimiento.

En la producción de tomate como materia prima para agroindustria todas las etapas del cultivo se realizan usando mecanización obteniendo aparte de no despreciables costos de producción, aumentos en rendimiento y productividad del proceso logístico de abastecimiento de la planta para optimizar su capacidad de proceso y uso de energía.

Esto considerando que según la misma fuente la MOB representa el 28 % del CDT. La cosecha representa el 71% de MOB mientras que carga de camión es el 30 %. Cultivo uniforme y madurez concentrada significa bajos % de desecho por fruto inmaduro.

En el caso de especies de las cucurbitáceas (melón, sandía, pepino, zapallito) solo justifican el uso de plantines y trasplante sobre mulch con máquina y complementado con túnel de polietileno y-o manta térmica cuando se cultivan para mercado temprano de altos predios.

Para cultivos de temporada se debe sembrar directo con máquina de precisión que asegure población adecuada que permita rendimiento y calibres exigidos por el mercado.

El mismo objetivo de la siembra directa de precisión para el caso de leguminosas y gramíneas para producción de grano fresco como materias primas de agroindustria ( maíz dulce, arvejas, habas, porotos granados y verde) así como pepinos picklers debe ser la forma de establecimiento óptimo para cosechar producto uniforme en características organolépticas y de calibre.

Es necesario actualizar las Fichas Técnicas para las versiones de cultivo tradicional con que cuenta ODEPA e incluir a su vez una versión para cultivos hortícolas con diferentes grados de mecanización para que sean fuente motivadora para incorporar otras nuevas tecnologías complementarias que maximicen el potencial de rendimiento de las nuevas variedades que la industria de producción de semillas mejoradas están permanente introduciendo al mercado.

### **Utilización de implementos de preparación de suelo accionados por el Toma de Fuerza del Tractor.**

De acuerdo con la norma ISO 3339 las rastras accionadas por el Toma de fuerza del tractor se encuentran clasificadas como: 03.2.03.4

Es decir Grupo 03: Equipos para trabajo del suelo

Sub Grupo 2: Equipos para preparación de lecho de siembra

Sub Sub Grupo 03: Gradadas (ligeras)

Sub Sub Sub Grupo 4: Rastras accionadas por el Toma de fuerza del tractor

Aún más siendo tan diversas estas rastras se las vuelve a dividir en:

03.2.03.4.1 Alternativas

03.2.03.4.2 Rotativas

03.2.03.4.3 Oscilantes

De acuerdo con el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino de España (2008), la función principal de estas rastras, es realizar en una sola pasada el laboreo secundario en suelos endurecidos con abundancia de terrones. La rotura de los terrones se produce por el golpeteo de los dientes y por la fricción de éstos con el suelo, especialmente en las de tipo alternativo. Las gradas alternativas disponen de varias filas de púas dotadas de un mecanismo de oscilación alternativa lateral. (Figura 5).

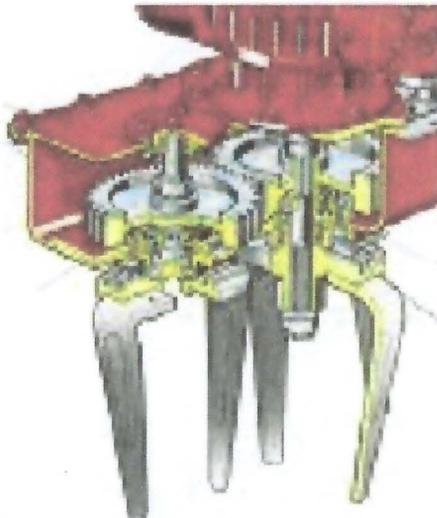


Figura 5. Dientes o púas de una rastra alternativa de eje vertical.

Las gradas rotativas de eje horizontal disponen de un eje del que salen radialmente, de manera equilibrada, un conjunto de dientes rectos o alabeados. (Figura 6).

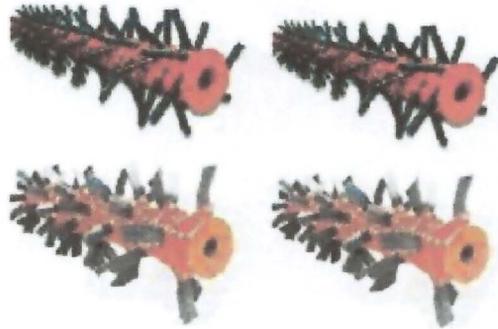


Figura 6. Diferentes ejes horizontales de rastras rotativas.

El conjunto va situado en el interior de una cubierta protectora con una pantalla posterior regulable sobre la que chocan los terrones, quedando el suelo más o menos pulverizado en función del régimen de giro del rotor con respecto a la velocidad de avance.

Para controlar la profundidad de trabajo se utiliza un rodillo situado en la parte posterior. (Figura 7).

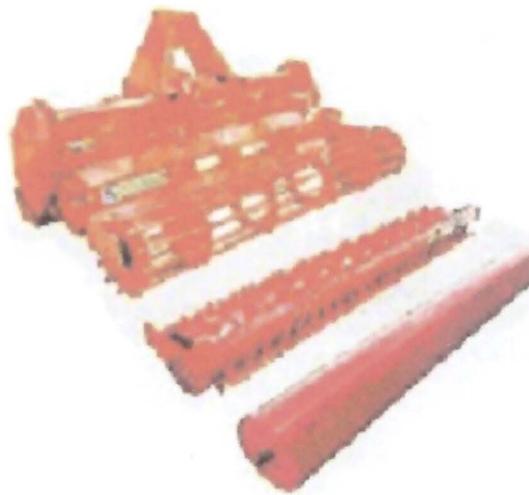


Figura 7. Cubierta protectora de la rastra con diferentes alternativas de rodillos.

Existen distintos tipos de rastras:

- Anchura de trabajo: 2.5 a 5.0 metros.
- Accionamiento: toma de fuerza 540 y/o 1000 rev/min.
- Masa: 120 a 200 kg/m de ancho.
- Elementos auxiliares: rodillo trasero (recomendado); dispositivos de seguridad; cambio de velocidad del rotor; enganche posterior para sembradora
- Enganche: en tres puntos

- Tipos constructivos: **ALTERNATIVAS**: o Con dos filas de dientes accionados por excéntrica; distancia entre dientes: 20 a 25 cm; longitud de diente: 25 a 30 cm

**ROTATIVAS**: o Rotor único de eje horizontal con dientes tipo pletina o redondo o varios rotores de giro vertical con dos dientes; número de rotores/metro: 3 a 5; longitud de diente: 30 a 35 cm.

- Se recomienda para el laboreo secundario de suelos con muchos terrones y endurecidos para prepararlo para la siembra en una sola pasada.

- Profundidad máxima de trabajo recomendada: 8 a 10 cm.

- Potencia: alternativas 15 a 25 CV/m (11-18 kW/m); rotativas 20 a 35 CV/m (15-26 kW/m) (es importante que la potencia que pueda transmitir la grada sea la disponible en el tractor, ya que en caso contrario se produce su rápido deterioro).

- Velocidad de trabajo: 5.0 a 7.0 km/h; eficiencia en parcela: 0.65 a 0.85.

En nuestra visita a la empresa Forigo en Italia pudimos apreciar la ventaja de la rastra alternativa (Figura 8):

Disgrega los terrones grandes.

Nivela el terreno sin formar una compactación en profundidad.

Requiere poca potencia en relación a su ancho de trabajo.

Se puede equipar con cualquier tipo de rodillo trasero.



Figura 8. Rastra alternativa Forigo.

Los dientes de la rastra rotativa alternativa Forigo (Figura 9), presentan las siguientes ventajas:

Reversible, puede girar a la derecha o a la izquierda.

Extrema facilidad de sustitución.

Gran elasticidad. Diente con perfil cónico autolimpiante

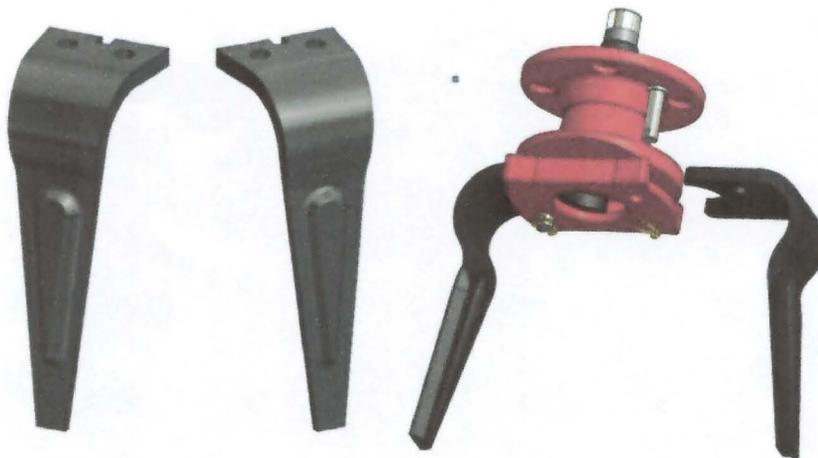




Figura 9. Características de los dientes de la rastra alternativa Forigo.

En cuanto a las alternativas de modelos existen equipos que pueden ser impulsados por tractores de 20 a más de 140 HP lo que permite que los pequeños productores pueden acceder a este tipo de implementos. (Figura 10)

HP	Modelo	
20-65	F61	90 110 130 150 170 190 210
40-80	F81	100 125 150 180 200 230 250
40-100	F110	200 230 250 300
60-120	F112	200 250 300
60-130	F131	200 250 300
70-140	F132	250 300 350 400

Figura 10. Distintos modelos de equipos dependiendo de la potencia de los tractores en HP y el ancho de trabajo.



Figura 11. Modelo para tractor de baja potencia.

Las Fresadoras o rastras rotativas de eje horizontal, son similares a nuestros arados rotativos pero presentan opciones de cuchillas más alabeadas que generan menos compactación de suelo pueden trabajar con cualquier condición de humedad de suelo, con diferentes modelos que demandan menos potencia que las que existen en nuestro país. Figura 12.

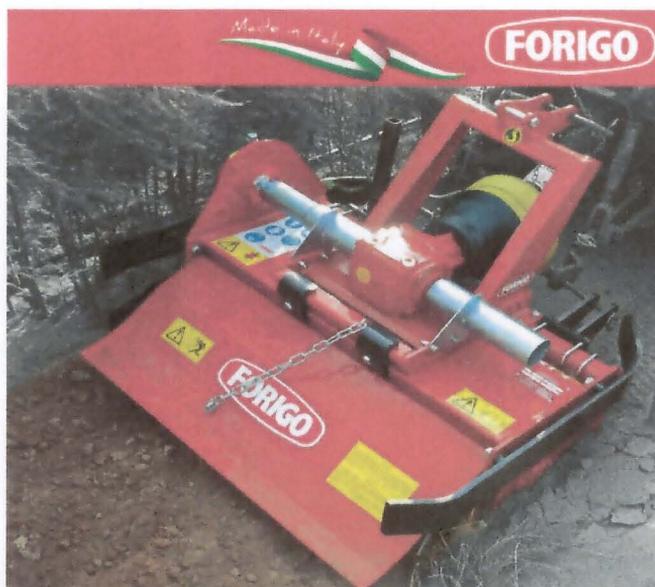


Figura 12. Fresadora Forigo de eje horizontal.

Las ventajas de este implemento son:

Disgrega los terrones grandes.

Puede trabajar en profundidad.

Es posible equipar con diferentes tipos de cuchillas.

Se puede equipar con cualquier tipo de rodillo trasero.

Existen modelos de baja demanda de potencia. (Figura 13 y 14).

HP	Modelo	
15-30	F0S	85 105 125
20-35	F1S	85 105 125 145
30-55	F2 / F2C / F2S / F2Si	120 140 160 180
30-60	F25	120 140 160 180
40-65	F3 / F3C / F3D / F3CSi / F3SA	140 160 180 200
60-85	F35C / F35D	160 180 210 230 250
70-140	F4C / F4D	210 230 250 280 300

Figura 13. Distintos modelos de fresadoras dependiendo de su ancho de trabajo.



Figura 14. Modelo de fresadora que demanda baja potencia.

De acuerdo a la norma ISO 3339 las trituradoras de rastrojos de eje horizontal se encuentran clasificadas como: 02.2.08.

Es decir grupo 02: Equipos para preparación y conservación del terreno

Subgrupo 2: Equipos para desmonte

Sub Subgrupo 08: Desbrozadoras de eje horizontal

De acuerdo con Luis Márquez (2009) las máquinas que permiten el picado de los rastrojos, al igual que las que trabajan sobre los restos de poda, se conocen como trituradoras, desbrozadoras o picadoras de residuos.

El principio de funcionamiento es siempre un eje en rotación dotado de elementos, denominados cuchillas o martillos, perpendiculares al eje, que actúan golpeando el material que se tritura.

En función del tipo de material que se desea picar se utilizan diferentes tipos de cuchillas. Así para picar tallos de maíz se recomiendan las cuchillas en "Y", para la paja normal las cuchillas doble dentadas, cuando la paja esta mojada son mejores las con forma de martillos similares a las que se utilizan con rastrojo de papa. Figura 15.

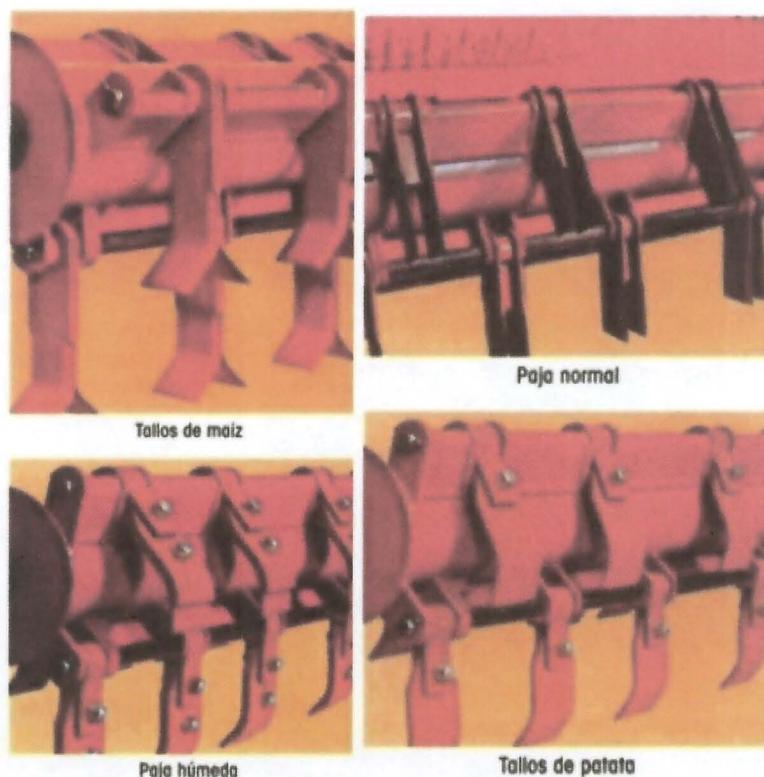


Figura 15: Distintas alternativas de cuchillas para trituradoras de rastrojo

Las trituradoras observadas en la empresa Forigo pueden trabajar en forma lateral al tractor o posterior a el. (Figura 16)



Figura 16. Trituradora de rastrojo de accionamiento lateral al tractor.

Este tipo de máquina como las anteriores presentan diferentes modelos para tractores de baja potencia. Figura 17.

CARACTERISTICAS TECNICAS

Mod. Type	ANCHO DE TRABAJO		ANCHO TOTAL		REQUERIMIE NTO DE POTENCIA		PESO		RPM TDF	CUCHILLAS UNIVERSALES
	cm	inches	cm	inches	KW	HP	Kg	LB	giri /1°	N°
FT20-160T	150	63	199	75	30-37	40-50	620	1366	540	40
FT20-180T	183	72	213	84	37-45	50-60	650	1432	540	48
FT20-200T	196	77	226	89	45-52	60-70	690	1520	540	48
FT20-230T	229	90	255	100	52-60	70-80	765	1686	540	64
FT20-250T	243	96	274	108	60-67	80-90	820	1806	540	80
FT20-280T	279	110	310	122	67-74	90-100	945	2081	540	80

Figura 17. Diferentes modelos de trituradoras.

De acuerdo con Forigo las cuchillas universales tipo "Y" de doble filo, cuchillas reversibles para pajas, maíz, hierba, sarmientos de vid, etc. Estas cuchillas han llegado a ser las más versátiles, debido a la amplia gama de aplicación. (Figura 18)

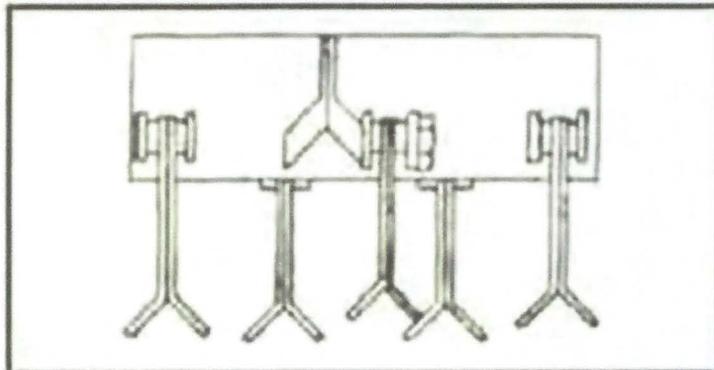


Figura 18. Esquema de las cuchillas en forma de "Y".

Con este tipo de cuchillas se puede enfrentar cualquier tipo de material de rastrojos. Figura 19.



Figura 19. Trituradora trabajando sobre abundante rastrojo en pie.

### **Conformadoras de doble rotor**

Las conformadoras son aperos diseñados para formar mesas de cultivo y los de doble rotor se diferencian por hacer un trabajo más depurado. Cuentan con un rotor delantero que desmenuza los terrones y el rotor trasero nivela y desmenuza la superficie.

No forma pie de arado y las mesas de cultivo son perfectas. Es ideal para cultivos hortícolas como cebolla, ajo, zanahoria, ensaladas (lechugas y otras lechugas de hoja). Puede estar equipada con muchos accesorios, realizando al mismo tiempo varias labores (abonado, siembra, colocación del plástico, etc.). Figura 20.



Figura 20. Conformadora de doble rotor con cajón abonador.

El siguiente esquema muestra el funcionamiento del equipo. Figura 21.

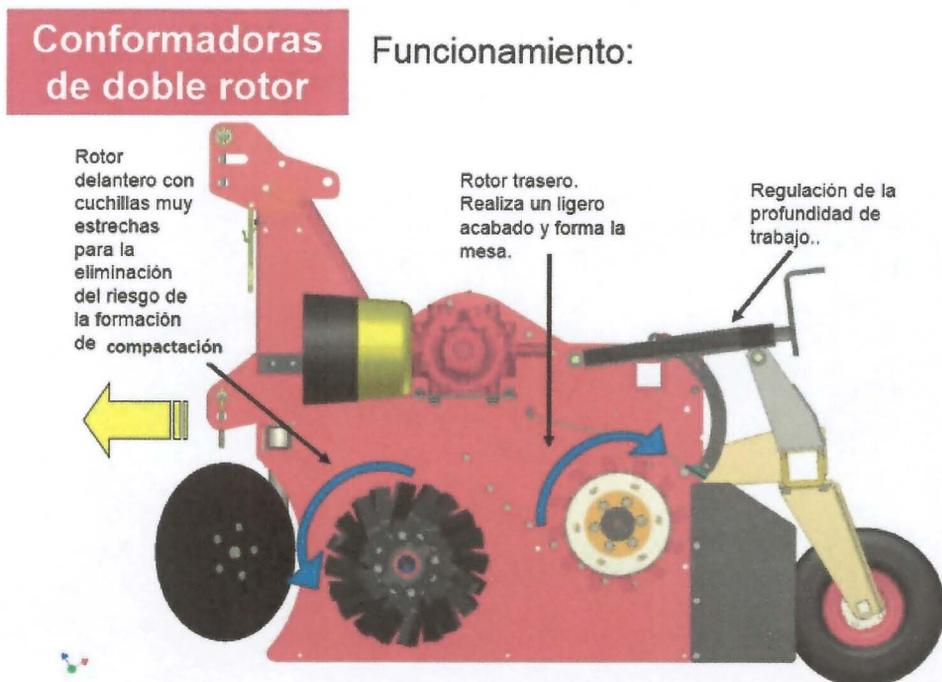


Figura 21. Esquema del funcionamiento de una conformadora de doble rotor.

Existen modelos de estas máquinas para tractores de baja potencia, dependiendo de su ancho de trabajo. Figuras 22 y 23.

HP	Modelo	
40-50	D25	110 130 150
40-80	D35 / D35-FLEXI	130 150 170 185
70-130	D45 / D45 FLEXI	150 170 185 200
90-140	D50	200 230 250 280 300

Figura 22. Modelos de conformadoras para tractores de baja potencia.



Figura 23. Conformadora de mesas para tractor de baja potencia.

### Enterradora de piedras.

Dotada de un rotor sobredimensionado, con rotación inversa al avance del tractor, permite lanzar piedras, tierra, escombros contra la rejilla seleccionadora a interespacios variables montada sobre resortes.

El material con dimensiones superiores a las de la rejilla cae en el surco creado por el rotor de la máquina y es recubierto por una suave capa de terreno laborado y seleccionado por la misma rejilla. La hoja niveladora puesta en la parte trasera de

la máquina distribuye uniformemente el terreno trabajado creando un nivel óptimo, el rodillo trasero compacta perfectamente el lecho de siembra. Figura 24.



Figura 24. Enterradora de piedras

Cabe mencionar que, tal como observamos en una gira en la Región del Maule, con pedregosidad notoria en que se trasplantaron plantines de tomates para la industria con máquina trasplantadora que logran buen desarrollo de planta y buen rendimiento estimado, los que debido a esta condición deben ser cosechados a mano. Esta temporada, con las lluvias tempranas de abril gran parte de estos cultivos no alcanzaron a ser cosechados por falta de mano de obra.

La figura 25 muestra un esquema del trabajo de la máquina.

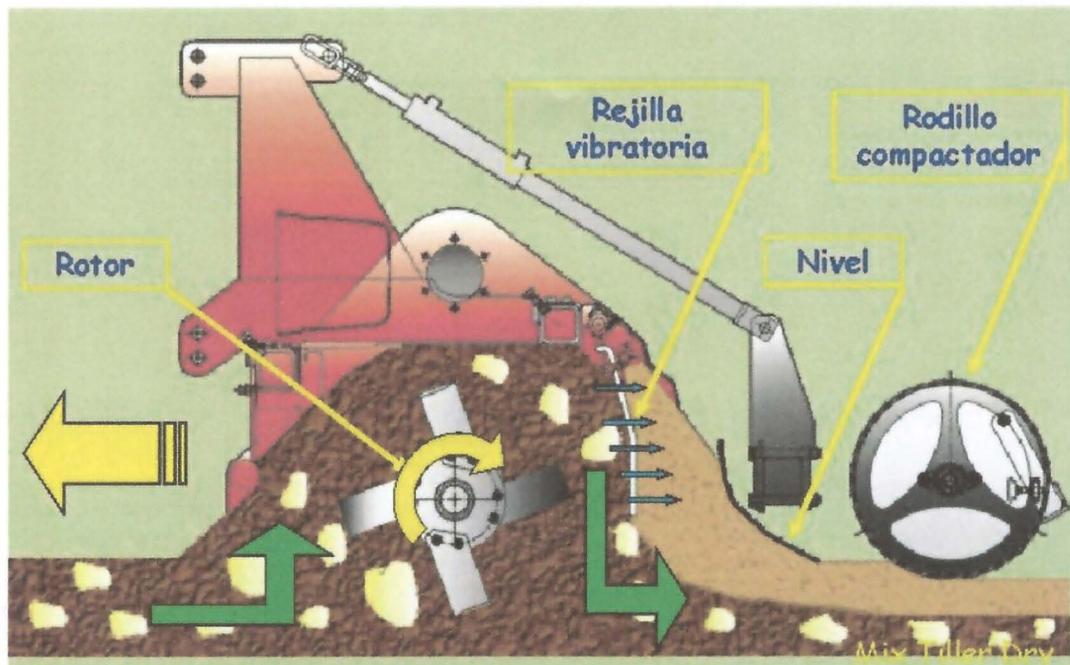
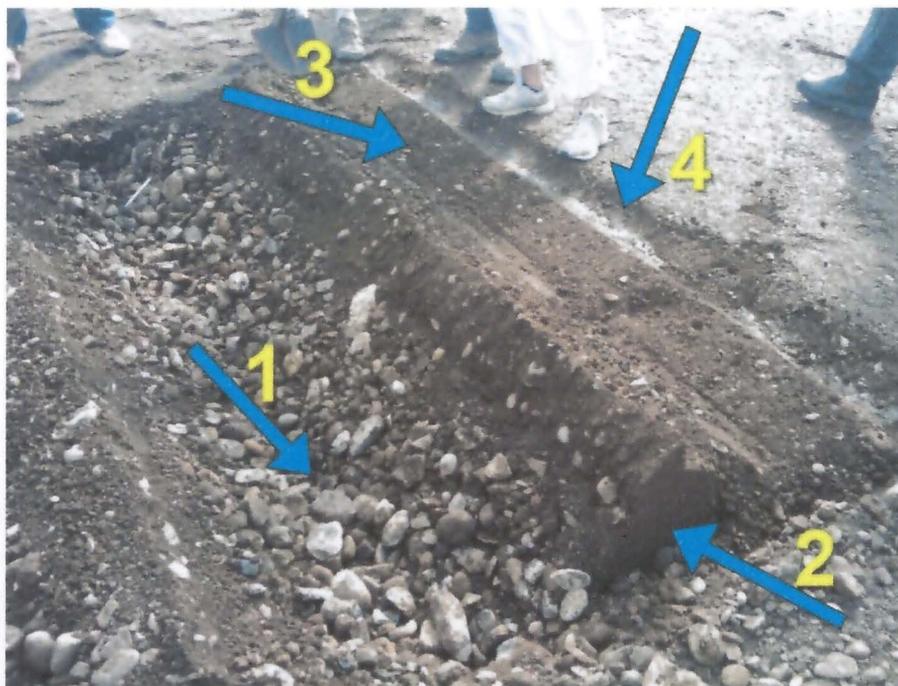


Figura 25. Esquema del funcionamiento de la enterradora de piedra.

En la figura 26 se muestra como quedan las piedras bajo el suelo, y el suelo en condiciones para la siembra o plantación.



1. Piedras y terrones
2. Tierra seleccionada
3. Nivelación del terreno
4. Compactación del terreno

Figura 26: Conformación de la mesa después del paso de la máquina.

Al igual que el resto de las máquinas también existen modelos pequeños para tractores de menor potencia. Figura 27

HP	Modelo	
15-35	G15	85 105 125
25-50	G25	110 130 150 170
40-80	G35	130 150 170 185 200 230 250
80-200	G45	170 200 230 250 280 300 350

Figura 27. Diferentes modelos de equipos de acuerdo a su ancho de trabajo.

Las máquinas enterradoras no solo son útiles para incorporar piedras sino que también sirven para incorporar rastrojos o abonos verdes plantados. Figura 28. Esta sería una máquina muy importante para efectuar biofumigación, enterrando los restos de cultivos acompañados con la mezcla con guano de animales.



Figura 28. Máquina enterrando abonos verdes en pie.

### Aporcadoras

Estas máquinas pueden generar camellones de 35 cm de altura desmenuzan muy bien el terreno, no forman pie de arado, efectúa el aporcado de las papas con tierra fina evitando la exposición al sol, facilita la cosecha mecanizada. Figura 29.



Figura 29. Máquina aporcadora

También existen modelos que demandan menos potencia del tractor. Figura 30.

HP

	Modelo		
50-80	P35	2X75 2X80 2X90	150-160-180
80-120	P40	2X75 2X80 2X90	150-160-180-200 -230
90-160	P5	4X75 4X80 4X90	300 -320-360

Figura 30. Distintos modelos de máquinas dependiendo del número de camellones y ancho de trabajo.

La Figura 31 muestra un esquema del trabajo que realiza la máquina en el aporque de papa.

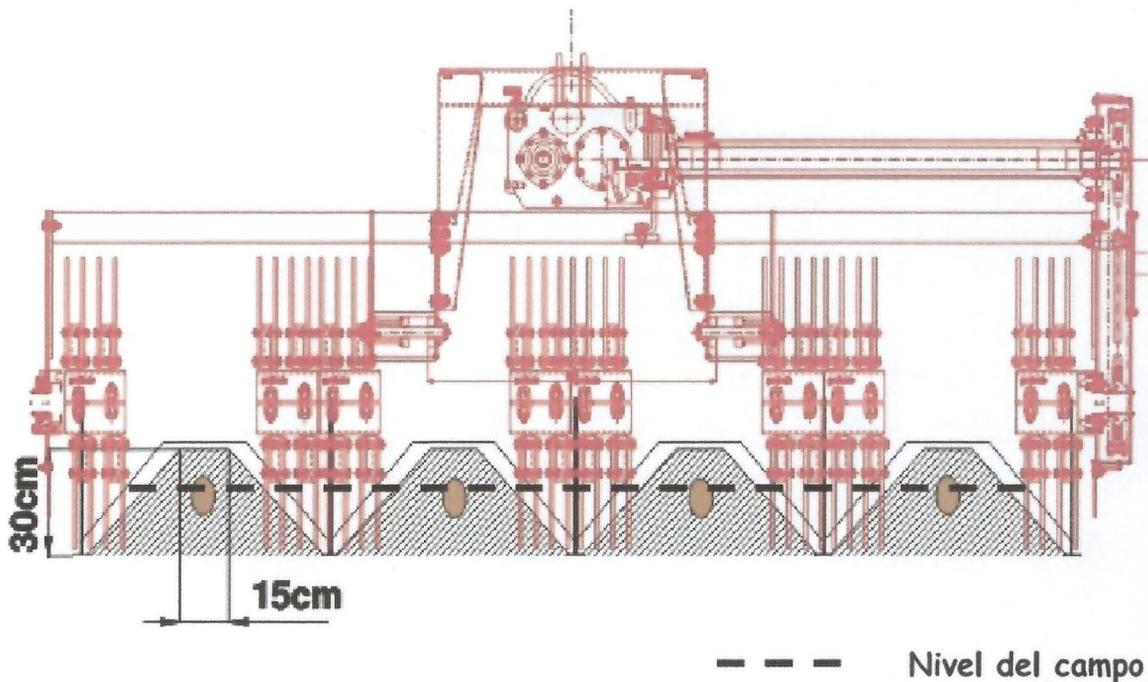


Figura 31. Esquema operativo del aporque de la papa.

### Maquinas desinfectadoras de suelo

Estas máquinas permiten aplicar en forma segura y efectiva productos alternativos al bromuro de metilo, generan una excelente mezcla del suelo con el producto, permite el control total de las malezas, permite trabajar el suelo y aplicar el producto en una sola pasada, prepara una excelente mesa de siembra o trasplante, puede dejar instalado el mulch definitivo. Figura 32.

Existen diferentes modelos asociados a otros usos como el modelo MT, Mix Tiller está formada por una enterradora de piedras con rodillo liso hidráulico y un pulverizador capaz de distribuir los productos corrosivos. Las boquillas del



Figura 32. Máquina desinfectadora de suelo.

pulverizador están posicionadas dentro del capó de la enterradora para lograr una acción simultánea de distribución del producto y labranza del terreno. Las herramientas del rotor levantan y arrojan la tierra sobre la rejilla trasera que bloquea las piedras y los residuos de los cultivos y los hace caer en el surco, a una profundidad de 10 cm. La tierra fina se deposita en la superficie y se nivela con la barra trasera. A su vez, durante la preparación del terreno, el producto químico se mezcla de manera uniforme, como han demostrado los test efectuados con azul de metileno. El rodillo hidráulico trasero, con traslación lateral, nivela y comprime el terreno; su acción se puede regular modificando la presión que ejerce sobre el suelo y la velocidad de rotación. Durante la fumigación el rodillo crea una película superficial muy compacta que reduce el escape de los gases del terreno. La figura 33 muestra las características técnicas de los diferentes modelos de estas máquinas.

ESTERILIZADORA MT35						
Mod.	Ancho Trabajo Cm (inc)	Potencia hp (Kw)	Nº azadas	Tank Lt.	Peso Kg	
MT35-130	130 (51.2)	40-50 (30-37)	36	200	890	
MT35-150	150 (59.1)	50-65 (37-48)	42	200	940	
MT35-170	170 (66.9)	60-75 (48-60)	48	200 – 400	1000	
MT35-185	185 (73.8)	70-85 (52-63)	54	200 – 400	1060	
MT35-200	200 (78.7)	75-90 (48-67)	60	200 – 400	1120	
MT35-230	230 (90.5)	80-95 (59-70)	66	400	1210	
MT35-250	250 (98.4)	85-100 (52-74)	72	400	1320	

Figura 33. Especificaciones técnicas de los diferentes modelos de máquinas desinfectadoras de suelo.

### Equipos de trasplante de la Empresa SFOGGIA

Antes de iniciar la revisión de las máquinas trasplantadoras conocidas en esta empresa, les mostraremos un equipo de labranza de suelo diseñado bajo el concepto de la cero labranza con producción sobre rastrojos de cereales, que sería interesante evaluar en el país.

### LEONARDO

Es la máquina ideal para asegurar un perfecto resultado entre lo convencional y la Cero Labranza. Figura 34. Leonardo permite trabajar franjas de suelo asegurando resultados óptimos en:

Aumento del calentamiento de la tierra que adelanta la germinación.

Conservación de la estructura de la tierra gracias a la materia orgánica en superficie que preserva la humedad facilitando las actividades en el campo.

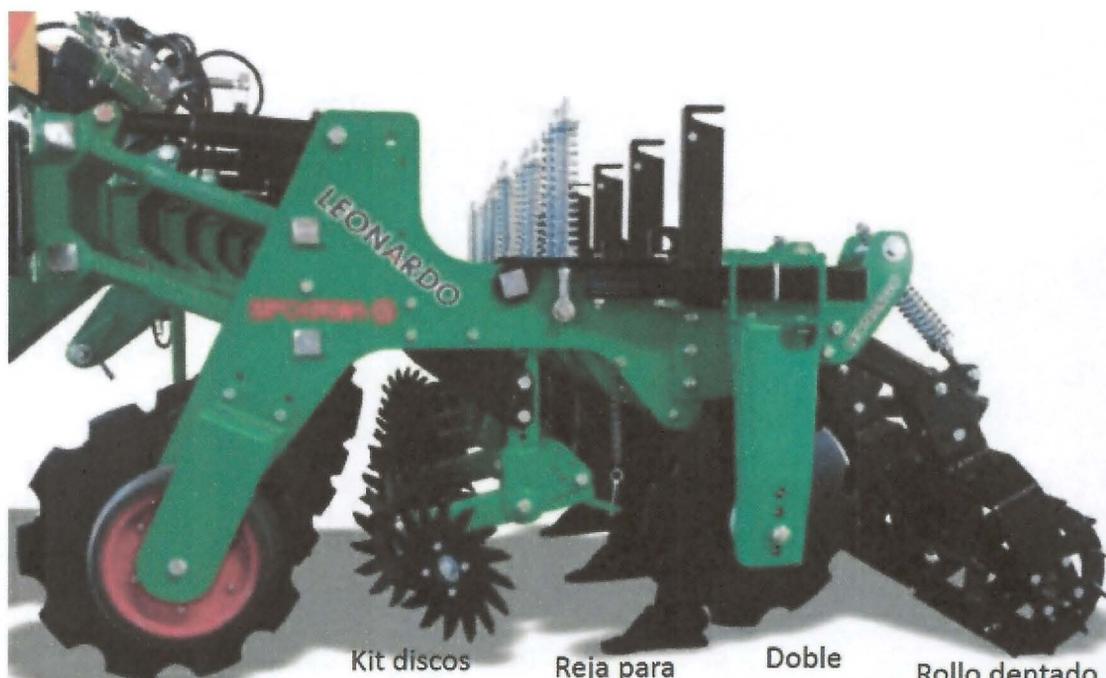
Labranza en profundidad que simplifica el crecimiento de las raíces.

Infiltración del agua de lluvia. Figura 35.

Reducción de los gastos también gracias a la menor utilización de los fertilizantes.

El implemento es ideal para la producción de un segundo cultivo después de un cereal, aprovechando los residuos de cultivos que se utilizan como un mulch natural. Figura 36.

También permite la fertilización en la misma pasada de la máquina. Figura 37.



Disco anterior abresurco en versión turbo o dentado

Kit discos corrugados para rastros

Reja para airear el suelo ajustable desde 10 hasta 25 cm.

Doble disco de contención

Rollo dentado en fundición para preparación superficial

Figura 34. Implemento de mínima labranza Leonardo.



Figura 35. Esquema del aprovechamiento del agua de lluvia o riego.



Figura 36. Preparación de suelo solo en la línea de siembra o plantación. Entre hilera cubierta de rastrojos.



Figura 37. Leonardo con aditamento fertilizador.

## Maquinas trasplantadoras SFOGGIA.

### Modelo F-18 - C-18

Este modelo permite que una persona pueda plantar 2 hileras. Figura 38.



Figura 38. Plantadora SFOGGIA Modelo F-18 – C-18.

La características técnicas de esta máquina permite la plantación de plantines lleva un carrusel de 18 de vasos de PVC. Alcanza aproximadamente 7.000 plantas por hora. Recomendado para el trasplante de tomate, repollo, tabaco, etc. Ajustable el espaciamiento entre hileras de 60 a 120 cm.

La figura 39 muestra dimensiones de los plantines que puede plantar.

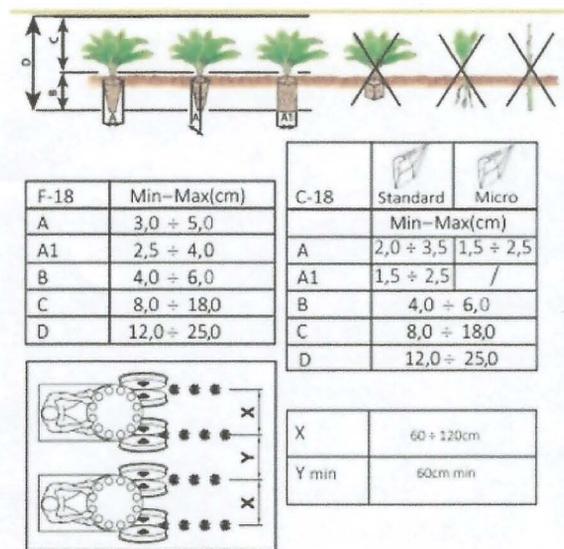
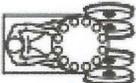
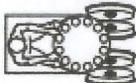
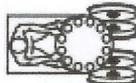
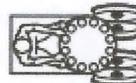
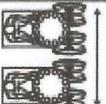


Figura 39. Dimensiones de los plantines que puede plantar.

La figura 40, muestra la demanda de potencia requerida por la maquina dependiendo del número de plantadoras ubicadas en la máquina.

	 X1	 X2	 X3	 X4
	1	2	3	4
	2	4	6	8
	2,2 m	2,2-2,6 m	2,4-3,5 m	3,5-5,0 m
	650 Kg	900 Kg	1.200 Kg	1.600 Kg
	50-37 Hp-kW	70-51 Hp-kW	90-66 Hp-kW	110-81 Hp-kW

\*Indicative weight

Figura 40. Requerimientos de potencia para distintos modelos de máquinas.

La Figura 41 muestra el modelo F-12/10 y C12/10 para sembrar 8 hileras con sus dimensiones características.

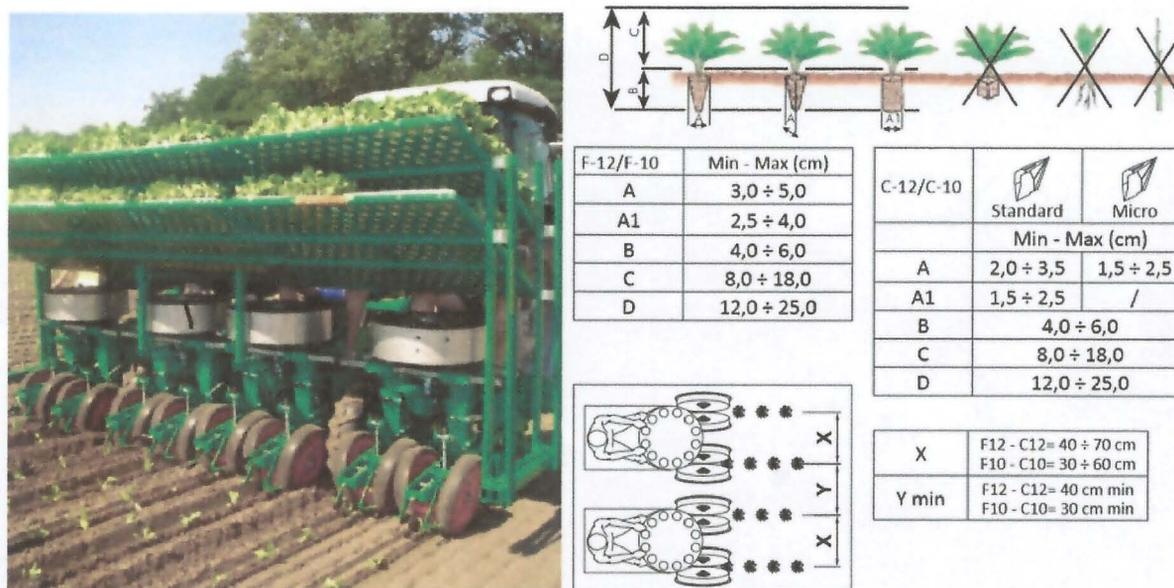


Figura 41. Características técnicas del modelo para 8 hileras.

Otro sistema de distribución de plantas, provisto por Sfoggia, es el de pinzas este órgano está constituido por una estrella de 8 a 12 brazos, y cada uno está terminado por una pinza constantemente obligada a cerrarse por la acción de un resorte con dedos recubiertos de caucho o material muy flexible.

Al girar la estrella y debido a una leva fija se produce la apertura de la pinza en la zona de carga recibe la planta y gracias a la acción del resorte la pinza se mantiene cerrada y la transporta hasta la reja de apertura del surco donde de nuevo se abre y suelta la planta en el instante que el surco abierto en la tierra es cerrado sobre las raíces.

La distancia entre plantas en cada línea se regula por sustitución de los piñones que transmiten el movimiento desde las ruedas portadoras de la máquina hasta el distribuidor.

Hay que indicar que las plantas sólo quedan en el terreno en posición óptima si es nula la velocidad relativa de la planta con respecto al suelo, en el momento de cerrar el surco.

Evidentemente, para una velocidad de avance, la combinación entre todas las relaciones posibles entre las ruedas y la estrella de distribución de plántulas sólo hay una con la que se iguala en sentido contrario, la velocidad lineal del plato distribuidor y la velocidad de marcha y en consecuencia sólo hay una distancia entre golpes con la que puede conseguirse la condición de verticalidad deseable. En la Figura 42 se describe el funcionamiento de esta pieza.

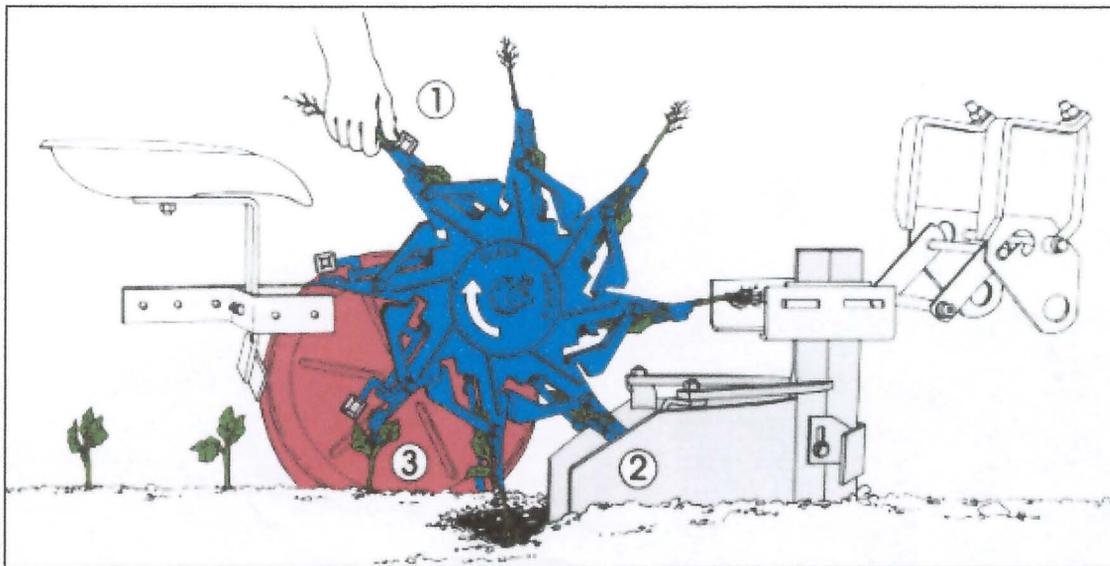


Figura 42. Descripción del funcionamiento del sistema. Porrás (1999).

En (1) la pinza se presenta abierta y se cierra por simple presión de la mano cuando el operador deposita la planta.

En (2) la rotación del distribuidor coloca la planta en el surco abierto por la reja y provoca la apertura de la pinza en el preciso momento en que la planta está prisionera de la tierra que se cierra sobre ella.

En (3) las ruedas compactadoras inclinadas en "V" terminan la operación apretando la tierra sobre las raíces para asegurar un buen agarre de la planta.

### SFOGGIA ITALA

La figura 43, muestra el modelo de trasplantadora semiautomática polivalente con pinzas para plantas de hortalizas, flores, vivero y tabaco a raíz desnuda y con cepellón.



Figura 43. Trasplantadora Sfoggia Itala con pinzas.

Dimensiones de los tipos de cepellones, plantas a raíz desnuda y estacas que la máquina puede plantar. Figura 44.

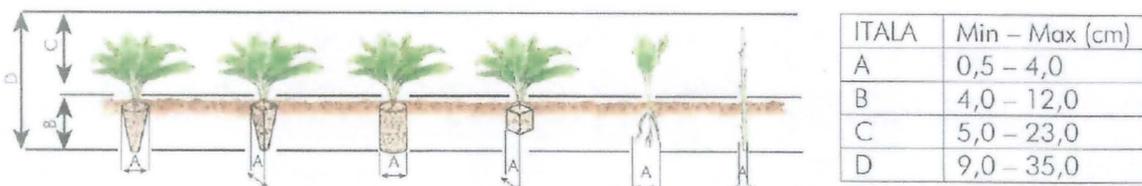


Figura 44. Dimensiones de los distintos tipos de plantas que la máquina puede trasplantar.

La figura 45 muestra los diferentes modelos de máquina dependiendo del margen de distancia que pueden establecer las plantas sobre la hilera.

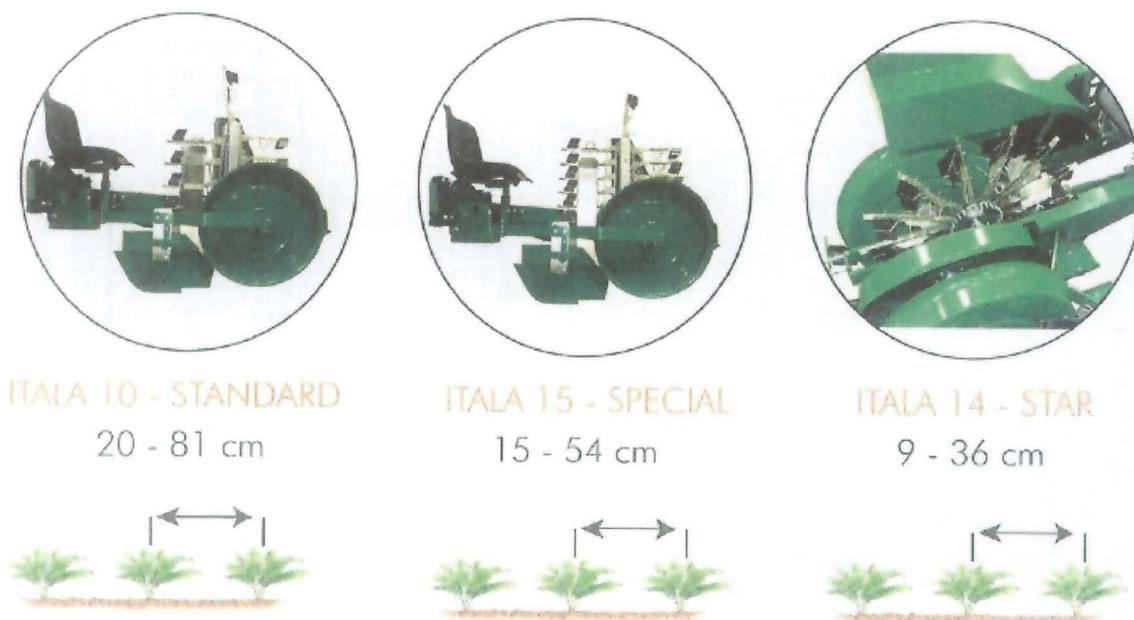


Figura 45. Distintos modelos de máquinas dependiendo de la distancia a establecer sobre la hilera.

Distintos accesorios para la trasplantadora Sfoggia Modelo Itala. Figura 46.



Figura 46. Distintos accesorios de la trasplantadora Sfoggia Itala.

### Plastificadoras Sfoggia.

La colocación de plásticos se puede hacer mecánicamente con máquinas muy simples como la que se muestra en la figura 47.



Figura 47. Plastificadora Sfoggia.

La Plastificadora es la máquina para extender film de plástico o de papel de celulosa. Está disponible en tres modelos: V140 con ancho de trabajo ajustable hasta 1,40 m, V190 con ancho de trabajo ajustable hasta 1,90 m y V210 con ancho de trabajo ajustable hasta 2,10 m.

Las trasplantadoras Sfoggia no tienen problema para colocar las plántulas bajo plástico. Figura 48.



Figura 48. Trasplante de plantas sobre mulch plástico.

### **Cultivador de malezas Sfoggia modelo Thema.**

Thema es un vibrocultivador de malezas construido para facilitar el control de malezas en el suelo entre las plantas, a la altura de un metro. Una máquina muy robusta para suelo duro y pedregoso, y puede ser equipado con ruedas de apoyo para los suelos arenosos y medianos. También se puede utilizar para campos pequeños. Todos los movimientos son en un rodamiento de bolas estanco, el paralelogramo trabaja sobre casquillos autolubricantes.

Thema está disponible en diferentes combinaciones de marco fijo, plegable, plegado manual e hidráulica. Adecuado para el procesamiento de cultivos sembrados en hileras, de maíz, soja, remolacha y todas las hortalizas incluidas las patatas. Actualmente incluye unos escardadores de dedos de alta tecnología. Es una alternativa ecológica que permite escardar en la misma hilera de plantas, para un control rápido y eficaz de las malas hierbas. Los dedos se insertan bajo de la tierra y quitan las malas hierbas las más cercanas de los cultivos, sin dañarlos. Figura 49.



Figura 49. Cultivador mecánico de malezas Sfoggia Thema. Notar los dedos cultivadores de color naranja.

## **Sembradoras de siembra directa de la Empresa BASSI SEMINATRICI**

La Sembradora Manual Bassi es una máquina de alta precisión, ya que está provista de un distribuidor de semillas formado por un disco alveolado de aluminio que se prepara a petición expresa del cliente.

Se pueden sembrar todos los tipos de cereales, legumbres, verduras, hierbas medicinales y aromáticas, tanto con semilla desnuda como píldorada.

El movimiento del distribuidor de semillas se toma de la rueda trasera con una transmisión de piñón, corona y cadena. Puesto que la máquina está equipada con un tensor de cadena, puede cambiar la corona y luego variar la distancia de siembra sobre la hilera sin afectar el distribuidor de semillas.

Los mangos o manillares de acero de la sembradora son independientes de la máquina: eso permite de inclinarla en función de la altura del operador, sin comprometer la precisión de la profundidad de siembra. Dicha profundidad es ajustable a través de la rueda delantera por medio de una práctica perilla.

Asimismo, en la rueda delantera hay un resorte de presión ajustable para comprimir el suelo de acuerdo con los requisitos de siembra. Figura 50.



Figura 50. Sembradora manual de hortalizas Bassi Semanatrici.

La rueda trasera es de PVC de alta resistencia, un material sobre el que la tierra se pega con mayor dificultad, y está provisto de rodamientos de bolas herméticos para una gran duración en el tiempo.

También la sembradora tiene un práctico marcador de hileras.

Puede tener la sembradora con un surcador doble con cm 7 de ancho para siembras particulares (rábano, rúcula, valeriana, zanahoria).

La sembradora ha sido construida con material de calidad (aluminio, acero y material plástico de alta resistencia) para asegurar una larga vida y una calidad constante de la siembra en el tiempo. Datos Técnicos Longitud: cm 150; Anchura: cm 58; Peso: kg 12

La Sembradora Bassi es una sembradora modular para satisfacer las necesidades de los horticultores: es posible aplicar uno o más elementos detrás del motocultivador o del motocultor para sembrar cereales, legumbres, verduras, hierbas medicinales y aromáticas, tanto con semilla desnuda como pildorada. Es una máquina de precisión, porque el distribuidor de semillas está hecho de un disco alveolado de aluminio que asegura la caída de una sola semilla a la vez. Este disco se prepara de acuerdo con la distancia de siembra requerida por el agricultor. Puede tener la sembradora con un surcador doble con cm 7 de ancho para siembras particulares (rábano, rúcula, valeriana, zanahoria). La Sembradora Bassi se construye con material de calidad (aluminio, acero y material plástico de alta resistencia) para asegurar una larga vida y una calidad constante de la siembra en el tiempo. Datos Técnicos Longitud: cm 50; Anchura: cm 14; Peso: kg 8. Distancia mínima de las hileras: cm 15. Figura 51 y 52.



Figura 51. Unidad de siembra adaptada a un motocultor.

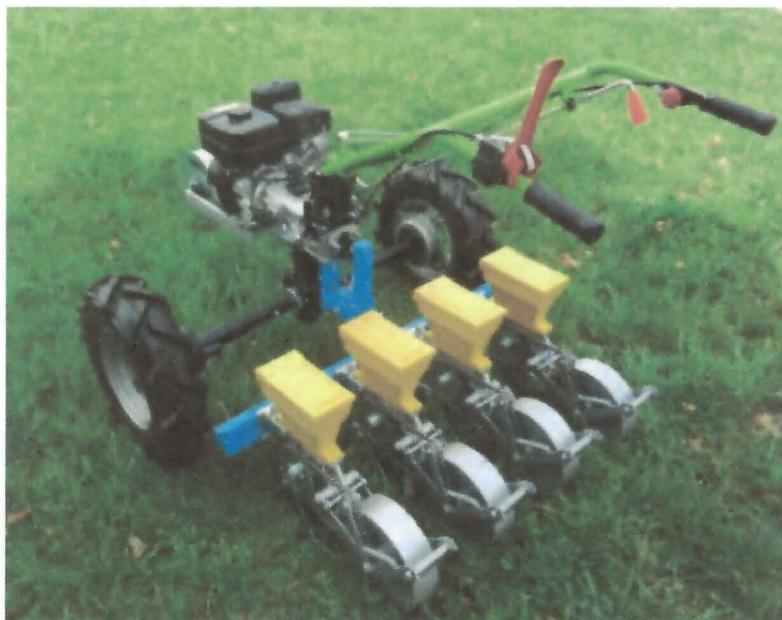


Figura 52. Cuatro unidades de siembra adaptadas a un motocultor.

Sembradora modular diseñada para trabajar superficies medianas y pequeñas; es capaz de satisfacer todas las necesidades de la siembra y se adapta a cada tipo de suelo. Los elementos de siembra se fijan a la barra de soporte mediante un tornillo. Esto permite cambiar la distancia entre los elementos de siembra (es decir, entre las hileras) muy rápidamente. Cada elemento de siembra está equipado con un paralelogramo, por tanto cada hilera es independiente de las demás. Esto permite adaptarse al suelo para asegurar una profundidad de siembra constante. La profundidad de siembra está dada por un sistema equilibrador que conecta la rueda delantera a la rueda trasera; sus cortas distancias garantizan la homogeneidad incluso en suelos no perfectamente preparados y en el caso de semillas pequeñas. El resorte que actúa sobre el paralelogramo garantiza la adherencia de cada elemento al suelo y es ajustable; esto permite ajustar el peso de cada elemento de siembra (por ejemplo, si el suelo está húmedo requerirá menos presión, si el suelo no es fino, se requerirá una presión más alta).

SP 2002 está provista de un distribuidor de semillas formado por un disco alveolado de aluminio que se prepara a petición expresa del cliente. Pueden sembrar todos los tipos de cereales, legumbres, verduras, hierbas medicinales y aromáticas, tanto con semilla desnuda como píldorada. El movimiento del distribuidor de semillas se toma de la rueda trasera con una transmisión de piñón, corona y cadena. Sustituyendo la corona es posible variar la distancia de siembra. La distancia mínima entre las hileras es de cm 15. Una gran ventaja de SP 2002 es que para su funcionamiento son suficientes tractores de baja potencia. Figura 53.



Figura 53. Sembradora Bassi SP 2002 de 6 unidades para montar en tractor de baja potencia.

La sembradora SP 2002 tiene una versión con el cambio simplificado llamada SP 2012, donde el movimiento del disco viene dado por las dos ruedas en goma de la sembradora; esto permite obtener 5 distancias de siembra simplemente actuando sobre un engranaje. En SP 2012 puede también aplicar las ruedas traseras en goma Flex, aptas para la siembra en el suelo húmedo. La distancia mínima entre las hileras de siembra es de cm 18. Bajo pedido, en ambas versiones se puede aplicar un microgranulador (SP 2010). Figura 54.



Figura 54. Sembradora Bassi SP2012.

Valores de septiembre del 2016 indicaban una oferta de una Sembradora Manual monofila con 3 discos de aluminio incluidos:

€ 865 - 40% de descuento = € 519 = \$390.000

- Kit de legumbres: precio neto € 200 = \$ 150.000

- cada disco adicional: precio neto € 50 = \$37.500

Sembradora SM monofila para montar en motocultor:

Cada elemento de siembra con 3 discos de aluminio incluidos: € 770 - 40% de descuento = € 462 = \$ 346.500

Barra de 50 cm: precio neto € 50 = \$ 37.500

Kit de legumbres: precio neto € 200 = \$150.000

Cada disco adicional: precio neto € 50 = \$37.500

Sembradora SP 2002 monofila:

Cada elemento de siembra con 2 discos de aluminio incluidos: € 1.090 - 40% de descuento = € 654 = \$ 490.500. Figura 55.



Figura 55. Dosificadores de aluminio y Kit de legumbres.

La figura 55, indica los tipos de semillas que la sembradora puede sembrar.

Eneldo	Cebolla píldorada	Maíz dulce	Espinaca
Esparrágo	Cilantro	Melón	Valeriana
Albahaca	Algodón	Chirivía	
Acelga de corte	Hierbas medicinales	Guisante	
Acelga roja	Frijol	Tomate	
Remolacha píldorada	Judía verde	Puerro	
Remolacha	Hinojo	Perejil	
Brócoli	Tornasol	Achicoria	
Zanahoria	Lechuga	Nabo	
Col	Lechuga píldorada	Rábano	
Garbanzo	Lavanda	Rúcula	
Cebolla		Soya	

Figura 55. Tipos de semillas que puede sembrar la sembradora Bassi.

### **Máquinas para la cosecha de hortalizas.**

La figura 56, muestra un sistema de ayuda mecánica para la recolección de sandías, la que también puede ser utilizada para la cosecha de zapallos, melones, repollos etc.

Requiere la potencia de un tractor de 100 CV de doble tracción o tracción asistida.

Con una capacidad de trabajo: aproximadamente, 15000 kg/hora con 5 trabajadores.

Esta máquina semiremolcada, gestionada mediante controles electrohidráulicos con teclados y joysticks, cosecha sandías de la manera más rápida y delicada, limitando el esfuerzo físico del trabajador e incrementando por tanto su productividad.

Además, la máquina cuenta con una barra telescópica que permite de facilitar la colocación de las sandías en los vehículos.



Figura 56. Ayuda Mecánica para la cosecha de Sandía. Meccanica Malavasi.

La máquina se puede cerrar para quedar en las dimensiones máximas autorizadas para el tráfico por carretera.

La figura 57 muestra una máquina que permite la cosecha de zapallos italianos, pepinos, y otras hortalizas.



Figura 57. ECOGREEN MULTIS.

Esta máquina es accionada en forma eléctrica, en esta versión puede trasladar dos personas. Figura 58.



Figura 58. Traslado de dos personas en la cosecha de zapallo italiano.

La Máquina ECOGREEN FLEXY facilita la cosecha de melones por parte de una persona. Figura 59.



Figura 59. ECOGREEN FLEXY.

Posee dos motores eléctricos de 1000 W cada uno; 4 baterías de 240 A cada una; incluye un cargador de batería; baterías con 16 horas de vida; máxima velocidad 4

Km/hr; portabins posterior con sistema de levante hidráulico; peso neto 400 Kg.  
Figura 60.



Figura 60. Cosecha de melones con ECOGREEN FLEXY.

Con ECOGREEN ASPARAGUS AV2 una persona puede cosechar espárragos o frutillas. Figura 61.



Figura 61. ECOGREEN ASPARGUS AV2

Máquina eléctrica para cosechar espárragos verdes. Posee dos motores de 750 W; 4 baterías de 240 A; baterías con 16 horas de vida; incluye cargador de batería; máxima velocidad 4 Km/hr; dirección mecánica, peso neto de 350 Kg. Figura 62.



Figura 62. Cosecha de espárragos verdes con varios ECOGREEN AV2.

ECOGREEN JET es una maquina sin motor para la cosecha manual de frutilla. Figura 63.

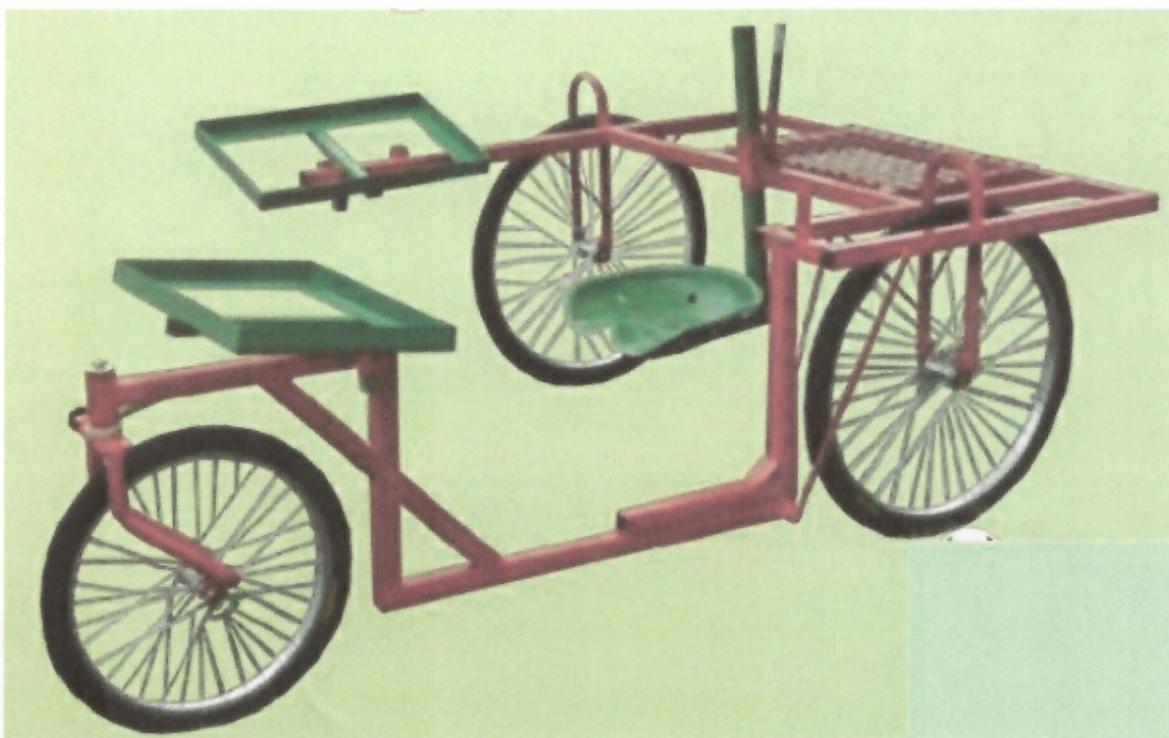


Figura 63. ECOGREEN JET.

Anchura ajustable de 100 a 150 cm; se entrega desarmada; pesa 40 Kg. Figura 64.



Figura 64. ECOGREEN JET en la cosecha de frutilla.

Una alternativa mejor es la construida en Chile por PROAGRARIA. Figura 65.



Figura 65. Cosechadora de frutilla sin motor de PROAGRARIA Chile.