

UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE AGRONOMÍA

DISEÑO Y EVALUACIÓN DE SISTEMAS DE PRODUCCIÓN
HORTÍCOLA-GANADEROS EN LA ZONA SUR DEL URUGUAY
ESTABLECIMIENTO DE LA FAMILIA DUQUE-DE LEÓN

por

Murad TASCHDJIAN SANDJIAN

TESIS presentada como uno de
los requisitos para obtener el
título de Ingeniero Agrónomo.

MONTEVIDEO
URUGUAY
2017

Tesis aprobada por:

Director: -----

Ing. Agr. PhD. Santiago Dogliotti

Ing. Agr. MSc. Paula Colnago

Ing. Agr. MSc. Ricardo Mello

Fecha: 18 de setiembre de 2017

Autor: -----

Murad Taschdjian Sandjian

AGRADECIMIENTOS

A la mejor familia del mundo. A Jesica.

A mis amigos. A Andrés.

A Paula, Santiago, Florencia. A los docentes del curso de Horticultura Margarita, Guillermo.

A la familia de Mariela y Edi por abrirme su casa.

A la Facultad de Agronomía por el aprendizaje. A mis compañeros Agustina y Juan Pablo que contribuyeron en la realización del marco teórico de este trabajo.

TABLA DE CONTENIDO

	Página
PÁGINA DE APROBACIÓN.....	II
AGRADECIMIENTOS.....	III
LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES.....	VI
1. <u>INTRODUCCIÓN</u>	1
2. <u>REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA</u>	3
2.1. TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS.....	3
2.2. DESARROLLO SOSTENIBLE.....	4
2.3. MESMIS Y ÁRBOL DE PROBLEMAS.....	5
2.4. PRODUCCIÓN FAMILIAR.....	7
2.5. CO-INNOVACIÓN.....	8
3. <u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	10
3.1 CARACTERIZACIÓN.....	10
3.2 DIAGNÓSTICO.....	11
3.3 PROPUESTA.....	12
4. <u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	13
4.1 CARACTERIZACIÓN.....	13
4.1.1 <u>Ubicación del predio</u>	13
4.1.2 <u>Características generales del predio</u>	13
4.1.3 <u>Historia de la zona</u>	14
4.1.4 <u>Subsistema de gestión: la familia</u>	15
4.1.4.1 Historia.....	16
4.1.4.2 Funcionamiento.....	16
4.1.4.3 Perspectivas.....	17
4.1.4.4 Objetivos.....	18
4.1.5 <u>Recursos del sistema</u>	18
4.1.5.1 Mano de obra.....	18
4.1.5.2 Infraestructura, maquinaria y servicios.....	19
4.1.6 <u>Recursos naturales</u>	20
4.1.6.1 Geología y suelos.....	20
4.1.6.2 Agua.....	29
4.1.7 <u>Uso del suelo</u>	29
4.1.8 <u>Subsistema de producción hortícola</u>	32
4.1.8.1 Manejo de los cultivos.....	34
4.1.8.2 Resultados.....	36
4.1.9 <u>Subsistema de producción ganadera</u>	37

4.1.9.1	Estado de las pasturas.....	37
4.1.9.2	Manejo de los animales.....	39
4.1.9.3	Resultados.....	40
4.1.10	<u>Estados contables</u>	41
4.1.10.1	Balance.....	41
4.1.10.2	Estado de resultados.....	42
4.1.10.3	Estado de fuentes y usos de fondos.....	43
4.1.11	<u>Indicadores de resultado global</u>	44
4.2	<u>DIAGNÓSTICO</u>	45
4.2.1	<u>Puntos críticos</u>	45
4.2.1.1	Fundamentación.....	48
4.2.2	<u>Árbol de problemas</u>	51
4.3	<u>PROPUESTA</u>	52
4.3.1	<u>Metas del plan-estrategia general</u>	52
4.3.2	<u>Estrategias específicas</u>	53
4.3.3	<u>Re-diseño</u>	54
4.3.3.1	Sistematización del predio.....	54
4.3.3.2	Plan de producción.....	56
4.3.3.3	Viabilidad del plan.....	61
4.3.3.4	Plan de uso del suelo.....	61
4.3.3.5	Plan manejo de malezas y recuperación del	
4.3.3.6	suelo.....	67
4.3.3.7	Impacto ambiental y económico del plan.....	68
5.	<u>CONCLUSIONES</u>	72
6.	<u>RESUMEN</u>	74
7.	<u>SUMMARY</u>	75
8.	<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	76
9.	<u>ANEXOS</u>	82

LISTA DE CUADROS E ILUSTRACIONES

Cuadro No.	Página
1. Características de los integrantes de la familia.....	15
2. Maquinaria disponible.....	19
3. Descripción del perfil 1.....	23
4. Análisis químico del perfil 1.....	23
5. Análisis textural del perfil 1.....	23
6. Descripción del perfil 2.....	24
7. Análisis químico del perfil 2.....	25
8. Análisis textural del perfil 2.....	25
9. Descripción del perfil 3.....	26
10. Análisis químico del perfil 3.....	26
11. Análisis textural del perfil 3.....	26
12. Uso del suelo ciclo 2013 y 2014.....	30
13. Superficie de cada rubro en 2013 y 2014.....	32
14. Superficie de cultivos hortícolas en el ciclo 2013-2014	33
15. Rendimientos cultivos hortícolas obtenidos y alcanzables en el ciclo 2013-2014.....	36
16. Dotación animal en el ejercicio 2013-2014.....	37
17. Base forrajera invierno 2013 - invierno 2014.....	38
18. Balance forrajero en el ejercicio 2013-2014.....	39

19. Carga del predio.....	40
20. Producto Bruto ganadero.....	40
21. Indicadores físicos ganaderos.....	41
22. Balance en el ejercicio 2013-2014.....	42
23. Estado de resultados 2013-2014.....	43
24. Estado de fuentes de usos y fondos 2013-2014...	44
25. Fortalezas y debilidades del sistema.....	46
26. Cambios en la sistematización del predio.....	54
27. Metas productivas.....	57
28. Componentes forrajeros de la propuesta.....	59
29. Producción estacional de la propuesta (Kg MS utilizable/ estación.....	60
30. Balance forrajero de la propuesta.....	60
31. Secuencia de cultivos forrajeros.....	61
32. Secuencia de cultivos hortícolas de campo y producción forrajera.....	62
33. Secuencia de cultivos hortícolas en invernáculos	62
34. Planificación en el uso del suelo de la rotación ganadera y de la rotación hortícola a campo–ganadería.....	64
35. Planificación en el uso del suelo de la rotación hortícola en invernáculo.....	65
36. Fechas de importancia en los cultivos hortícolas..	66
37. Precio promedio obtenidos (2013/14) y producción de la propuesta valorizada.....	69

38. Producto bruto ganadero de la propuesta.....	69
39. Estado de resultados de la propuesta.....	71
Figura No.	
1. Esquema de un sistema agropecuario.....	3
2. Atributos de la sustentabilidad.....	6
3. Representación de los tres dominios que componen la co-innovación.....	9
4. Ubicación del predio.....	13
5. Padrones del predio.....	14
6. Mano de obra 2013-2014.....	19
7. Formaciones geológicas.....	20
8. Asociaciones de serie.....	21
9. Grupos de suelos CONEAT.....	21
10. Mapa de suelos.....	27
11. Mapa de capacidad de uso USDA.....	28
12. Croquis del predio.....	29
13. Período de venta de los cultivos hortícolas semanalmente	34
14. Árbol de problemas.....	52
15. Sistematización del predio original (izquierda) y propuesta (derecha).....	56
16. Organización del terreno en la propuesta.....	63

1. INTRODUCCIÓN

La producción comercial de hortalizas en el Uruguay se realiza fundamentalmente en dos zonas; 1. Zona sur comprendida por los departamentos de Montevideo, Canelones y sur de San José, donde se da la producción de “estación” y, 2., litoral noroeste (Artigas y Salto) que se especializa en la producción temprana y a contraestación, bajo invernáculos, macro y microtúneles.

La zona sur de producción de hortalizas es la de mayor importancia en número de productores, superficie y aporte a la producción (MGAP.DIEA y MGAP.DIGEGRA, 2015a, ver Anexo 1, Cuadro 1). El número de productores que se dedican a la horticultura disminuye año a año, explicado fundamentalmente por la desaparición de los productores en la zona sur (MGAP.DIEA, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014).

Ante la disminución de los precios reales de las hortalizas en los últimos años, los productores deben aumentar sus ingresos. Para ello la estrategia elegida por muchos productores hortícolas fue la especialización, intensificar el sistema productivo y utilizar una mayor cantidad de insumos externos. Esta especialización supuso que muchos productores redujeran el número de cultivos y aumentaran el área promedio de los mismos. Este proceso, al contrario de lo deseado, empeoró la sostenibilidad de los establecimientos; la presión sobre suelos deteriorados y sobre los recursos de capital y mano de obra, provoca desequilibrios en la organización de los establecimientos familiares, resultando en bajos rendimientos, mayor dependencia de insumos externos y mayor impacto sobre el ambiente.

Las medidas que impactan sobre un componente del sistema pueden no ser beneficiosas para el predio en su conjunto. El sistema productivo debe ser tomado como un todo. Durante los últimos años, un equipo interdisciplinario de investigadores de Facultad de Agronomía e INIA ha desarrollado y evaluado un método participativo de desarrollo de sistemas de producción; co-innovación. Este método de trabajo ha demostrado ser efectivo en mejorar la sostenibilidad de los predios piloto en los cuales se aplicó y evaluó, aumentando la productividad general de los sistemas y mejorando la calidad de vida de las familias y la conservación del suelo.

La “co-innovación” establece una forma de relacionarse entre investigadores, técnicos y productores, de construcción de confianza y donde todos los actores participan activamente, lo que facilita el aprendizaje y viabiliza los cambios. Se cambia el método convencional del asesoramiento de los

técnicos y difusión de la investigación por parte de los ámbitos académicos. A su vez se modifica el espacio temporal con el que se planifica la actividad del predio, apuntando a su sostenibilidad en el largo plazo.

Con este nuevo enfoque durante 2006 se realizó el proyecto FPTA (Fondo de Promoción de Tecnología Agropecuaria) 209 y a inicios de 2007 la participación en “EULACIAS” European – Latin American Co-Innovation of Agricultural eco-Systems. Su objetivo general fue la evaluación de sistemas de producción de hortalizas sostenibles en el sur de Uruguay en un grupo de 16 productores. Ambos son antecesores del actual proyecto FPTA 290 Co-innovación de sistemas de producción familiar mixtos hortícola-agrícola-ganaderos en el sur del Uruguay, que tiene como objetivo general, contribuir al desarrollo sostenible de las explotaciones familiares del NE de Canelones, mediante un proceso de co-innovación a nivel predial y a nivel de las organizaciones locales de productores.

El presente trabajo se lleva a cabo en uno de los predios del proyecto FPTA 290.

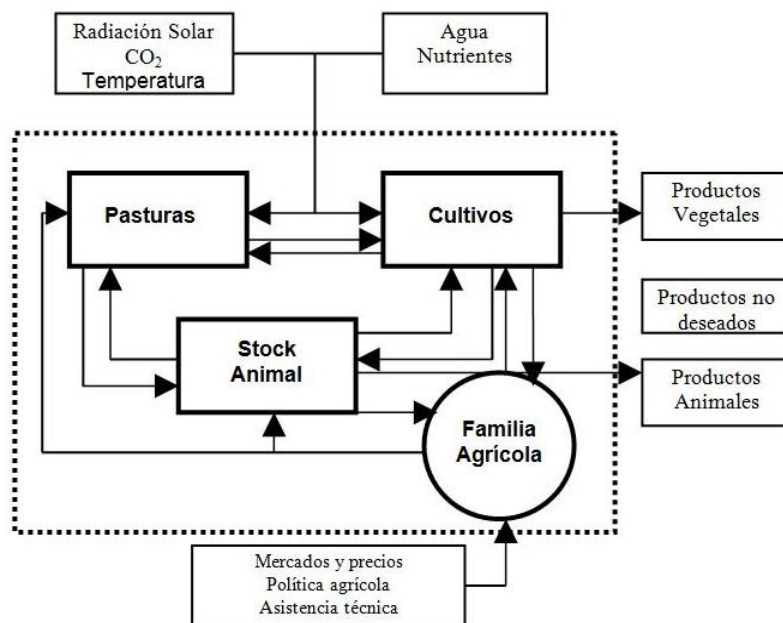
El objetivo de este trabajo es generar la caracterización, diagnóstico y re-diseño que mejore la sostenibilidad en el sistema de la familia De León-Duque.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1 TEORÍA GENERAL DE SISTEMAS

Un sistema es un grupo de componentes interrelacionados, que operan juntos con un propósito común y es capaz de reaccionar como un todo a un estímulo externo: no es directamente afectado por sus propios productos y tiene límites específicos basados en la inclusión de todas las retroalimentaciones significativas (Spedding, 1979). A continuación se presenta un esquema explicativo:

Figura 1. Esquema de un sistema agropecuario



Fuente: Curso Sistemas de Producción.¹

De acuerdo a las definiciones hay ciertos elementos que todo sistema tiene y estos son: componentes, interacción entre componentes, entradas,

¹ Curso Sistemas de Producción (2012, Montevideo). s.f. Presentaciones (Powerpoint). s.n.t. s.p. (sin publicar).

salidas y límites. Los componentes son los elementos básicos del sistema y la interacción de estos es lo que proporciona las características de estructura a la unidad. Las entradas y salidas son los flujos que entran y salen de la unidad (Hart, 1985).

La teoría de sistemas parte de una concepción holística de la realidad, y analiza el comportamiento global del objeto de estudio. Los enfoques tradicionales trabajan con elementos objetivos de la realidad que puedan ser captados por la ciencia dura y no consideran aspectos subjetivos como la opinión de los productores. *“El productor debe participar de los programas de generación y adaptación de tecnología. Dentro de esa perspectiva la formación de los productores pasa a tener un rol central”* (Foladori y Tomassino, 1999).

2.2 DESARROLLO SOSTENIBLE

En el presente trabajo se utiliza el término desarrollo sostenible, concepto que fue descrito en 1987 en el informe de la Comisión de Brundtland como *“desarrollo que satisface las necesidades de la generación presente, sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”* (CMMAD, 1987).

Según Masera et al. (2000) el concepto de desarrollo sustentable se podría resumir como el proceso mediante el cual se cubrirán de manera permanente las necesidades materiales y espirituales de todos los habitantes del planeta sin deterioro o incluso mejora de las condiciones socioambientales que les dan sustento. Las nociones de permanencia (cuidado adecuado del entorno socioambiental) y de equidad (justa distribución intra e intergeneracional de costos y beneficios) del proceso de cambio son partes indispensables de la definición de desarrollo sustentable.

Altieri (1999) define a la agricultura sustentable como aquella que *“intenta proporcionar rendimientos sostenidos a largo plazo, mediante el uso de tecnologías y prácticas de manejo que mejoren la eficiencia biológica del sistema”*.

El modelo hegemónico de producción agrícola, basado en una elevada dependencia de insumos externos y energía fósil, en una simplificación del ecosistema agrícola y en un uso ineficiente de los recursos naturales, conlleva impactos ambientales y sociales de gran magnitud (Tittonell, 2013).

Dos tercios de la población rural mundial vive en explotaciones mixtas que combinan cultivos y pasturas y producen casi la mitad de la comida del

mundo, especialmente la mayoría de los productos básicos consumidos por personas pobres (Herrero et al., 2010). El desafío es asegurar que este tipo de sistemas sea capaz de evolucionar para alimentar a la creciente población humana a través de una “intensificación ecológica” de la producción, donde se asume que mecanismos biológicos son capaces de reemplazar insumos químicos y físicos, o interactuar positivamente con ellos, jugando el mismo rol agronómico sin costos externos, incluyendo en particular los costos ambientales (Dorè et al., 2011).

2.3 MESMIS Y ÁRBOL DE PROBLEMAS

La evaluación predial de la sustentabilidad se basa en el MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad).

Según Masera et al. (2000) el MESMIS es una herramienta metodológica que permite evaluar la sustentabilidad de los sistemas en donde se manejan recursos naturales. Para esto se utilizan indicadores objetivos, tangibles, que no solamente miden el nivel productivo (ejemplo: kg carne/ha) sino que incorporan al análisis otros aspectos que hacen a la agricultura sustentable, es decir; si son viables económicamente, si son socialmente aceptados, si cuidan los recursos naturales, etc. Se utilizarán para ello indicadores cualitativos y cuantitativos. Así se puede realizar una evaluación del sistema que se está estudiando tomando en cuenta varios aspectos, que hacen a la sustentabilidad del predio en el futuro.

Hay una serie de atributos o propiedades que poseen los sistemas sustentables. Estos atributos son una guía al momento de analizar el sistema y organizar los distintos puntos en que se divide la sustentabilidad. Según Masera et al. (2000) en el MESMIS se proponen siete atributos básicos de la sustentabilidad, que se desarrollan a continuación.

Productividad: es la capacidad del sistema para brindar el nivel deseado de bienes y servicios. Representa el rendimiento o ganancia obtenido en determinado período de tiempo.

Estabilidad: es la propiedad del sistema de tener un equilibrio a lo largo del tiempo, bajo condiciones normales de funcionamiento del mismo. Por ejemplo se podría aplicar el concepto de la siguiente forma: tendría estabilidad aquel sistema ganadero que logra producir todos los años la misma cantidad de carne/ha.

Resiliencia: es la capacidad que tiene el sistema para retornar a la situación de equilibrio tras sufrir perturbaciones graves, como podría ser un incendio, huracán, caída del precio de un producto, etc.

Confiabilidad: es aquella capacidad del sistema que ante las perturbaciones normales del ambiente, puede mantener la producción o beneficios en niveles cercanos al equilibrio. Es decir tiene variabilidad pero se mantiene dentro de un rango de tolerancia.

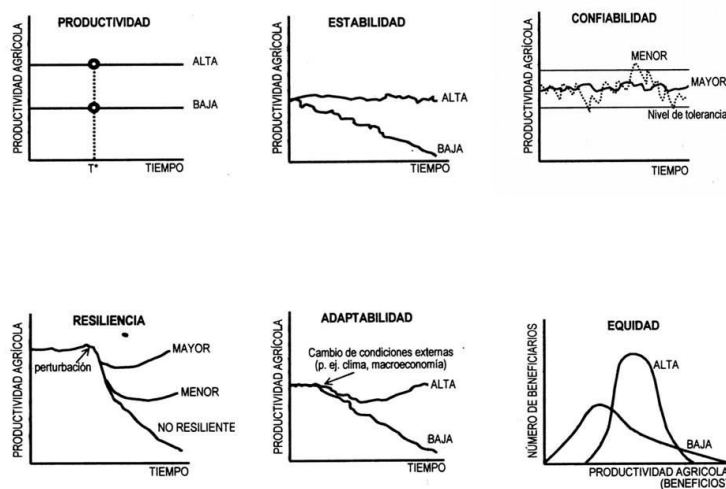
Adaptabilidad: es aquella fortaleza del sistema de encontrar nuevos valores de equilibrio ante cambios de largo plazo en el ambiente, como pueden ser nuevas condiciones económicas (macroeconomía) o biofísicas (clima).

Equidad: es la fortaleza del sistema de distribuir de forma igualitaria los beneficios y los costos relacionados al manejo de los recursos naturales y los aspectos negativos entre los individuos (tanto intra como intergeneracionalmente).

Autodependencia o autogestión: es la capacidad del sistema de regular y controlar las interacciones con el exterior o dicho de otro modo el grado de independencia de las decisiones que son tomadas fuera del sistema.

Los atributos de adaptabilidad, confiabilidad y resiliencia se agrupan ya que representan distintas capacidades del sistema para superar los cambios de diferente magnitud que se dan en el ambiente. Para este trabajo el atributo equidad no forma parte de los atributos de la sustentabilidad a ser evaluados.

Figura 2. Atributos de la sustentabilidad



Fuente: Curso Sistemas de Producción.¹

Las etapas de caracterización y diagnóstico, finalizan con la elaboración, en común acuerdo entre los productores y los evaluadores, de un árbol de problemas. En él se presenta de forma simple y esquemática los dos o tres problemas centrales que posee el sistema, así como sus causas y sus consecuencias asociadas. De esta forma, se pueden visualizar de manera clara los puntos en los que se debe intervenir o que deben ser modificados para poder superar las debilidades que posee el sistema. Para construirlo, por debajo y por encima de los problemas centrales se sitúan las causas primarias y los efectos primarios respectivamente. Se pueden presentar causas primarias, secundarias, etc. (Dogliotti et al., 2012).

2.4. PRODUCCIÓN FAMILIAR

Según datos de FAO (s.f.), en América Latina y el Caribe la agricultura familiar es un sector clave para lograr la erradicación del hambre y el cambio hacia sistemas agrícolas sostenibles en la región y el mundo. El 80% de las explotaciones pertenecen a la agricultura familiar, incluyendo a más de 60 millones de personas, convirtiéndose en la principal fuente de empleo agrícola y rural.

Según Piñeiro y Moraes (2008) los productores familiares *“son aquellos que teniendo extensiones más reducidas de tierra producen utilizando predominantemente la mano de obra que proporciona el mismo grupo familiar.”*

En Uruguay el Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca (MGAP) define al “Productor o Productora Familiar” como aquellas personas físicas que simultáneamente cumplan con los siguientes requisitos:

a) Realizar la explotación con la colaboración de como máximo dos asalariados permanentes o su equivalente en jornales zafrales (500 al año). Excepto productores hortícolas o frutícolas o vitícolas (como producción principal declarada), pueden contratar un equivalente hasta 1250 jornales zafrales anuales.

b) Explotar en total hasta 500 ha (CONEAT 100) bajo cualquier forma de tenencia.

c) Obtener su ingreso principal de trabajo en la explotación, o cumplir su jornada laboral en la misma. Los ingresos familiares nominales extraprediales deben ser inferiores o iguales a 14 BPC promedio mensual.

d) Residir en la explotación o a una distancia menor a 50 km de la misma.

2.5 CO-INNOVACIÓN

Tradicionalmente, desde las instituciones de investigación se ha buscado solucionar los problemas de insostenibilidad en los sistemas agrícolas, desde una perspectiva tecnológica y económica. La investigación aporta principalmente generando tecnologías evaluadas en un grupo reducido de objetivos cuantificables, que en su mayoría aumentan la producción. *“Desde este punto de vista, la investigación solo contribuye a la sociedad diciéndole cómo son los hechos’ y que ‘opciones tecnológicas’ tenemos y olvida que el problema de equidad social y manejo sostenible de los recursos naturales es un problema generado por el comportamiento humano y que cualquier contribución efectiva a su superación emergerá de la interacción entre múltiples actores en un proceso de negociación y aprendizaje social”* (Dogliotti et al., 2012).

“En esta visión, la generación de conocimiento y tecnología es tarea privativa de los investigadores quienes diseñan las soluciones tecnológicas en forma externa al sistema” (Dogliotti et al., 2012).

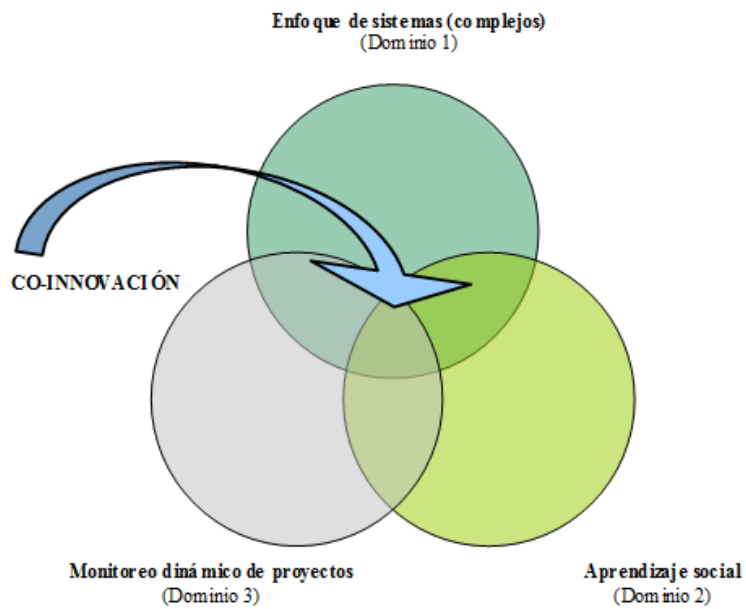
Debe reconocerse a los agricultores como agentes capaces de observar, experimentar, aprender, y no solamente como tomadores de nuevas tecnologías. *“En vez de pensar en un proceso de ‘transferencia de tecnología’ debe pensarse en mejorar la capacidad de aprender y experimentar de los agricultores. Por lo tanto, las innovaciones a nivel de sistemas complejos, en los cuales el ser humano es parte integral, ya no se conciben como externas sino que se desarrollan y diseñan en su contexto de aplicación y con la participación de quienes manejan los sistemas y toman decisiones”*. En este nuevo paradigma los cambios en las prácticas agrícolas y en la organización de los sistemas hacia situaciones de mayor sostenibilidad socioeconómica y ambiental son vistos como resultado de un proceso de aprendizaje colectivo (Dogliotti et al., 2012).

Con esta visión, investigadores de Facultad de Agronomía e INIA comienzan a desarrollar y aplicar el enfoque de la co-innovación en los últimos años, desarrollado para *“promover los procesos de aprendizaje necesarios para la innovación de los sistemas de producción”* (Dogliotti et al., 2012).

Según Dogliotti et al. (2012), la co-innovación es el resultado de la interacción de tres dominios: Sistemas Complejos, Aprendizaje Social y Monitoreo dinámico y evaluación de proyectos (Figura 1). Los predios son sistemas adaptativos complejos (SAC), debido a que son diversos, están formados por varios elementos conectados entre sí y tienen la capacidad de cambiar y aprender de la experiencia (dominio 1). *“Los predios y su entorno están formados por actores o agentes que hacen que las cosas sucedan*

interactuando con el medio bio-físico y económico, y con otros actores utilizando estrategias y modos de acción propios. La evaluación de los resultados de esas interacciones lleva a la selección de estrategias y formas de hacer las cosas copiando, recomblando o inventando nuevas. Este proceso de aprendizaje es un proceso evolutivo a través del cual la diversidad de nuevas ideas generadas son evaluadas y descartadas, o reformuladas e incluidas en las prácticas habituales del predio” (dominio 2). “Finalmente, los SAC no pueden ser manejados o comprendidos de una forma lineal debido a las numerosas interacciones y retroalimentaciones desconocidas entre componentes de estos sistemas, por lo tanto, los proyectos que se proponen intervenir en promover cambios en estos sistemas deben estar preparados para adaptarse a cambios inesperados y para re-definir sus metas y métodos a las complejidades emergentes del proceso. Para ello es necesario aplicar herramientas de monitoreo y evaluación continua (dominio 3).”

Figura 3. Representación de los tres dominios que componen la co-innovación.



Fuente: Dogliotti (2016).

3. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se puede dividir en tres etapas. En una primera instancia se llevó a cabo la caracterización del predio, posteriormente se realizó el diagnóstico del mismo y por último se le formuló la propuesta de re-diseño.

3.1 CARACTERIZACIÓN

El objetivo de esta etapa fue comprender como funcionaba el predio e intentar describirlo lo más cabalmente posible. La información fue recogida en visitas quincenales junto a la técnica de campo desde fines de julio 2014 hasta noviembre 2014. En ellas se entrevistaba al productor sobre el funcionamiento del predio, a la vez que se aprovechaba para recorrer y realizar un seguimiento de los cultivos y la toma de decisiones. A su vez se recabó información como boletas y otros documentos para ser analizados por fuera de la entrevista. Siguiendo una secuencia lógica, de forma esquemática, se buscó recabar información sobre:

- 1) Antecedentes de la zona y recursos naturales.
- 2) Historia de la familia y del predio.
- 3) Objetivos de la familia.
- 4) Recursos (naturales, mano de obra, capital, infraestructura y maquinaria).
- 5) Historia de uso del suelo.
- 6) Funcionamiento de los subsistemas productivos (animal y vegetal) y de gestión.

Se recabó información sobre la historia de la zona, para comprender mejor sus características actuales. Para esto se utilizó distintas fuentes bibliográficas en internet principalmente.

Previo a las primeras visitas al predio se utilizó el programa Image J para la medición de las áreas de los cuadros, utilizando imágenes descargadas de Google Earth. Junto a ello se utilizó la página de PRENADER para visualizar el área de los padrones del predio. Se numeraron los cuadros y se fue rellenando la historia de uso de suelo de cada cuadro, con la información aportada en cada visita con los recuerdos que tenían los productores.

El rendimiento comercial de los cultivos fue re-construido a partir de las boletas de venta de la producción hortícola en el Mercado Modelo durante el período diciembre 2013 hasta junio 2014. Las boletas sirvieron para conocer la

cantidades vendidas, el momento, el precio, el ingreso de dinero al productor y los gastos de comercialización (flete y comisión).

Para los antecedentes geológicos se utilizó Google Earth, programa que permite superponer imágenes geológicas del Uruguay. La descripción de la Formaciones presentes se realizó con diversas fuentes bibliográficas. Para la descripción de los suelos, el programa mencionado permite visualizar la Carta de reconocimiento de suelos a escala 1:100.000 para Canelones y Montevideo (MAP. DSF, 1982) la cual también se consultó en su formato impreso para conocer la descripción de las asociaciones de series. Con el programa se superpuso también la imagen de CONEAT para ver los suelos del predio y se recurrió a CONEAT digital para conocer las características de los grupos de suelos. En el campo se realizaron perforaciones con taladro holandés y se realizó la descripción junto a Florencia Alliaume, referente de edafología en el proyecto. Se recabaron muestras de los primeros dos o tres horizontes de cada tipo de suelo. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio de análisis de suelos, plantas y agua de INIA La Estanzuela. Las muestras se extrajeron con calador, tomando una muestra compuesta por aproximadamente 20 tomas individuales por cuadro, a 20 cm de profundidad. Con los resultados de los análisis de suelo, se realizó una reunión con Florencia para terminar de clasificar a los suelos del predio. Se realizó el mapa de capacidad de uso en Google Earth y PowerPoint.

En la última visita para recabar información para el diagnóstico (25 noviembre 2014) se concurreó junto al Ing. Agr. Ricardo Mello, referente en ganadería del proyecto para recabar información sobre el estado del ganado, razas, peso aproximado por método visual y estado de las pasturas.

El ejercicio analizado fue el comprendido entre el 01 julio 2013 y 31 junio 2014. En aquellos cultivos en los que parte de su ciclo se situaba fuera del ejercicio (avena, cebolla) se tomó el ciclo completo como si cayera dentro del ejercicio, “corriendo” el ciclo, ya que se compensaba con el ciclo anterior o posterior en el que ocurría lo mismo.

El tipo de cambio utilizado dependía del mes estudiado, proporcionado por el INE (ver Anexo 2, Cuadro 2).

3.2 DIAGNÓSTICO

Para aplicar a nivel práctico en este trabajo la metodología basada en el marco de evaluación MESMIS, se siguieron una serie de etapas que se describen a continuación (adaptado de Masera et al., 2000):

1. Se seleccionaron los puntos críticos sobre la sustentabilidad del sistema.

2. Se seleccionaron indicadores de sustentabilidad.

3. Se procede a la medición de los indicadores a partir de los datos recabados en la caracterización. Los indicadores permiten formar un juicio sobre los distintos puntos críticos. Esto permitió formar una opinión en materia productiva, económica, social y ambiental sobre la situación del predio.

4. Se procesaron e integraron los resultados. Aquí se indican los principales obstáculos para la sustentabilidad del sistema (debilidades) así como los aspectos que más la favorecen (fortalezas). Se presenta esta información mediante el cuadro de puntos críticos. Los criterios de diagnóstico representan la unión entre los Atributos generales con los puntos críticos del sistema.

5. Como resumen sobre la situación del predio se realizó el árbol de problemas, que jerarquiza y relaciona los distintos puntos críticos negativos que afectan la sostenibilidad del sistema.

Los rendimientos hortícolas utilizados de referencia fueron aportados por los tutores de este trabajo.

El diagnóstico fue presentado en una instancia a los productores en febrero 2015. Fueron tomadas en cuenta las correcciones hechas por los productores. Luego del intercambio entre los productores y el equipo técnico, se llega a un acuerdo de trabajo sobre los problemas a atacar en la siguiente etapa.

3.3 PROPUESTA

Para la etapa de re-diseño se llega a partir de un diálogo de saberes entre los conocimientos aportados por el equipo de investigación y los aportados por los productores, creando una propuesta conjunta que contribuya a solucionar los problemas detectados en la etapa de diagnóstico.

En el presente trabajo se abordó hasta la etapa de re-diseño en el primer ciclo de evaluación no llegándose a las etapas de implementación y monitoreo de las propuestas, algo necesario para continuar con el segundo ciclo de evaluación.

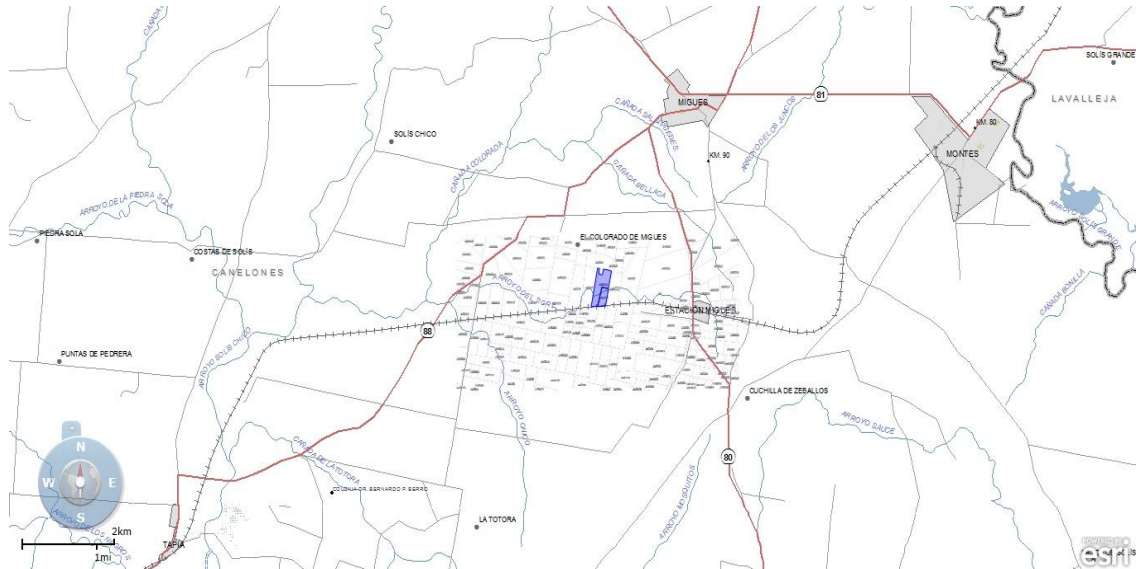
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 CARACTERIZACIÓN

4.1.1 Ubicación del predio

El presente trabajo se lleva a cabo en el establecimiento hortícola-ganadero de la familia De León-Duque. El predio está ubicado 2 Km al Oeste de Estación Migues, sobre la vía férrea que comunica Tapia, Estación Migues y Montes. Se encuentra a 4 km de la ciudad de Migues en el Departamento de Canelones. En la siguiente figura se muestra su localización.

Figura 4. Ubicación del predio



Fuente: MGAP.SNIG (2016).

4.1.2 Características generales del predio

El predio de la familia De León-Duque posee una superficie de 22,2 hectáreas. En él se llevan a cabo la producción hortícola a campo y en invernáculo, junto con la ganadería. Los padrones que comprende son el 35098 (14,7 ha) y el 35100 (7,5 ha).

Figura 5. Padrones del predio



Fuente: Google Earth.

4.1.3 Historia de la zona

El noreste de Canelones tuvo un importante desarrollo socio económico desde la década del 40 hasta el 80 durante el siglo pasado, a través del crecimiento del complejo agroindustrial azucarero RAUSA (Remolacheras y Azucareras del Uruguay S.A.), donde se promovió el cultivo de la remolacha azucarera. Las familias tenían un fuerte vínculo con la agroindustria y el ingreso familiar dependía de vender remolacha azucarera a Rausa y del cultivo del tomate industria. Esta empresa cierra sus puertas en 1986, producto de la crisis económica en pleno desarrollo del período neoliberal, lo que generó un deterioro socio económico de los pobladores de la zona (Perrachón y Vadell, 2009).

En el año 2005, el MGAP promueve la inclusión de los productores de la zona en cadenas agroindustriales, a través del Plan Piloto de tomate industria del noreste de Canelones. Este plan contó con el apoyo de distintos organismos (Proyecto Uruguay Rural, MGAP, CNFR, IMC e INC) y consistía en la producción, procesamiento y comercialización de tomate industria. Se constituye posteriormente la Cooperativa de Productores del Noreste de Canelones (COPRONEC) con productores de la zona de San Jacinto, Colonia Berro, Migues y Arenales. Luego de la primer zafra (2005/2006), la cooperativa busca independizarse de la industria y procura producir un producto envasado aséptico, en un proyecto industrial propio con el objetivo de sustituir la importación de este producto (Perrachón y Vadell, 2009). La cooperativa

funciona como tal hasta 2012, donde debido a problemas técnicos vinculados a la maquinaria industrial y costos del proceso industrial, deja de procesar tomate en el marco de este plan. Edilberto y Mariela integraron la cooperativa desde sus inicios, constituyendo el tomate industria un cultivo importante en el predio.

4.1.4 Subsistema de gestión: la familia

La familia está formada por Mariela, Edilberto y sus cuatro hijos: Oscar, Alexis, Fiama y Melina. El hijo mayor, Oscar, trabaja en el frigorífico Solís desde los 20 años (2013). En otra casa dentro del predio vive la madre de Edilberto, llamada María Edelia.

Cuadro 1. Características de los integrantes de la familia

Nombre	Vínculo	Año de nacimiento	Nivel de educación máximo alcanzado hasta 2014	Dedicación en el predio	Aportes jubilatorios	Trabajo extra-predial
Mariela	titular	1974	primaria	1 jornal por día	si	
Edilberto	esposo	1975	primaria	1 jornal por día	si	cosecha de soja
Oscar	hijo	1993	curso 4°. de liceo	1 jornal/mes	si	frigorífico
Alexis	hijo	1999	curso 4°. de liceo	1 hora/día	no	
Fiama	hija	2009	primaria			
Melina	hija	2012				

María Edelia	suegra	1941				
--------------	--------	------	--	--	--	--

4.1.4.1 Historia

Antiguamente el predio era administrado por los padres de Edi, quienes eran también productores, se dedicaban al cultivo de la viña y tuvieron tres hijos. Edi siempre ha vivido en el predio. Desde 2008 son Edi y Mariela quienes administran el predio. Hoy en día el predio está a nombre de María Edelia. Por otro lado Mariela, también trabajaba en la viticultura. La pareja se casa en 1994, al comienzo vivían con los padres Mariela y después se mudaron para la casa donde viven actualmente, construida en 2008, con el apoyo de MEVIR. En 2014 realizan una ampliación en esta misma casa, también con el apoyo de la institución mencionada, para así poder vivir más cómodamente la pareja y sus cuatro hijos.

Del 2005 al 2012 el cultivo de tomate para industria fue muy importante en el predio, participando del Plan por medio de COPRONEC. Fueron semilleristas de tomate, ajo y cebolla. En el año 2000 comenzaron con producción protegida con la construcción del primer invernáculo. La comercialización se realiza mediante el comisionista Viñoly, quien tiene puesto en el Mercado Modelo.

4.1.4.2 Funcionamiento

Al momento de la toma de decisiones, la responsabilidad recae fundamentalmente sobre la pareja, tanto en lo referente a los cultivos como a los animales. En cuanto a qué plantar toman en cuenta lo aconsejado por el comisionista.

Hay una división de tareas aunque no es estricta, ya que todos colaboran en las distintas actividades del predio. En cuanto a los trabajos con el tractor, como laboreo del suelo y curas con la pulverizadora los realiza Edi, aunque en ocasiones colabora Alexis. Este último también colabora con el cuidado de las niñas así su madre puede ir a realizar las tareas de campo. En ocasiones es María Edelia quien las cuida. Por otro lado Mariela se ocupa principalmente de las curas con mochila y con la pulverizadora de varal, y también de los quehaceres domésticos. Los manejos de los cultivos los hacen entre Edi y Mariela. En ocasiones puntuales de alta demanda como trasplantes o cosechas, contratan zafrales de la zona.

Edi realiza durante 2013 trabajos fuera del predio como tractorista en el cultivo de soja, durante la siembra en los meses de noviembre y diciembre. También se realiza intercambio de mano de obra (ayuda mutua) con otros vecinos de la zona. En los meses de mayor demanda de trabajo contratan mano de obra zafral para el trasplante y cosecha del cultivo de cebolla, así como para la cosecha del zapallo tipo kabutiá. Ninguno de los integrantes de la familia recibe un sueldo fijo por sus tareas en el predio. Pese al trabajo extra predial, el ingreso al hogar es generado en su inmensa mayoría por el trabajo dentro del establecimiento; esto ha sido así por lo menos en los últimos 10 años.

No poseen asistencia técnica contratada. Durante 2012 contaron con asistencia técnica por parte del plan de producción de tomate industria con la cooperativa COPRONEC. Durante 2014 retoman el cultivo de tomate industria.

Los hijos de la familia poseen asistencia médica a través de FONASA (Fondo Nacional de Salud) ya que los productores aportan al BPS.

La escuela a la que asisten las niñas es cercana, se demora 10 minutos en ir a buscarlas.

Los registros disponibles consisten en cuadernos donde se anota la compra de insumos, las horas que trabajaron los zafrales contratados, etc. Además guardan las boletas del comisionista que registra la venta de productos hortícolas.

La relación con los vecinos es muy buena, siendo socios de la Sociedad de Fomento Rural de Migueles desde 2007, incluso formando parte de la Comisión directiva de dicha sociedad. Además participan en la cooperativa COPRONEC desde sus inicios en 2005.

4.1.4.3 Perspectivas

Mariela y Edi manifiestan que es poco gratificante el trabajo que ellos realizan en el establecimiento. No saben si volverían a dedicarse a la actividad agropecuaria. Por ahora no se plantean retirarse del ámbito productivo. Identifican a su hijo como el integrante de la familia que se dedicará a la producción en el futuro. Han intentado formar a sus dos hijos varones en la producción agropecuaria y el tipo de actividades que ello implica. Aun no tienen pensado cuando será el momento del traspaso del predio a la siguiente generación.²

² FPTA 290. 2015. Encuesta a productores del proyecto. (sin publicar).

4.1.4.4 Objetivos

Como un objetivo de corto plazo, debido a que se trata de una familia con hijos jóvenes y pequeños en pleno desarrollo y crecimiento, surge como imprescindible aumentar el ingreso familiar.

A mediano plazo, generar las oportunidades laborales necesarias dentro del predio, para que tanto los hijos como los adultos de la familia puedan trabajar en el establecimiento, y así tener otras opciones al trabajo extra predial.

Como objetivo de largo plazo se puede identificar que, tanto la vida de Mariela como la de Edi, está relacionada a la producción en el agro, por lo que desearían continuar asentados en el medio rural, viviendo de la producción y poder criar a sus hijos allí mismo.

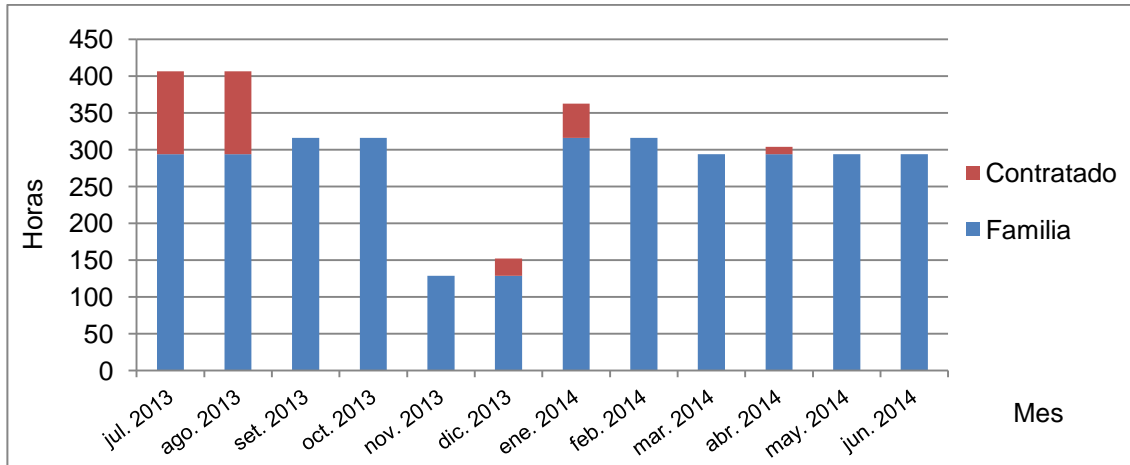
4.1.5 Recursos del sistema

4.1.5.1 Mano de obra

Tanto la pareja, como los dos hijos más grandes realizan tareas en el predio. La jornada laboral es distinta según la época del año, siendo en promedio de 7 horas en verano y 6,5 en invierno. Ellos manifiestan tomarse entre 2 y 4 días al mes como tiempo libre y de esparcimiento. Alexis ayudaba todos los días cuidando a las niñas principalmente y Oscar trabajaba un jornal al mes en el predio. En el predio se trabajaron 3286 horas por parte de la familia y 305 horas de asalariados. Esto es igual a 1.37 Equivalente hombre (E.H., 1 E.H.=2400 horas de trabajo al año) de trabajo familiar. La mano de obra total es de 161.8 h ha⁻¹. Si se compara con valores obtenidos por Dogliotti et al. (2012) de 7 predios hortícolas ganaderos de la zona sur, el predio bajo estudio posee la menor cantidad de EH de trabajo familiar. Solo uno de los 7 predios tuvo una menor mano de obra total por ha que el predio en estudio.

Los momentos de contratación de mano de obra durante el ejercicio analizado fueron: julio-agosto, diciembre-enero para el trasplante y cosecha de cebolla respectivamente, y en abril para la cosecha de kabutiá. El predio no tenía asalariados permanentes. En el gráfico a continuación se puede observar la distribución de la mano de obra en el predio proveniente de la familia y de la contratación de mano de obra zafral, dominando la primera ampliamente (92% familia y 8 % zafral).

Figura 6. Mano de obra 2013-2014



4.1.5.2 Infraestructura, maquinaria y servicios

El estado de la vivienda es bueno, es una casa construida en el 2008 como fue mencionado, y ampliada en el 2014, con paredes de ladrillos y techo de chapa. La casa posee 5 habitaciones más baño y cocina. Como medio de transporte poseen una moto.

Cuentan con dos invernáculos, ambos de 500 m², construidos en 2013 y 2014. A su vez cuentan con un pequeño invernáculo para los almácigos y un galpón de paredes de sombrite y techo de chapa construido en 2011, en donde se realiza la conservación de la cebolla.

La maquinaria con que cuenta el predio se detalla a continuación.

Cuadro 2. Maquinaria disponible

Equipo	Año	Estado
tractor 70 HP	1982	-
encanteradora 3 brazos (compartida con vecinos)	-	regular
cincel 7 pinchos	-	regular
rastra	2011	bueno
máquina de curar con varal 10 m	-	-
mochila	-	-

cuchilla arrancar zanahoria	2013	bueno
pincho para fardos	-	-
bomba agua 1 HP	2012	bueno
bomba agua 1,5 HP	2011	bueno
zorra 2 ruedas	1995	regular

Han contratado servicios externos de maquinaria (excéntrica) durante 2013.

Poseen energía eléctrica (UTE). El origen del agua para beber y cocina proviene de un pozo surgente protegido. Tienen conexión a internet mediante el Plan Aurora vinculado a la fomento.

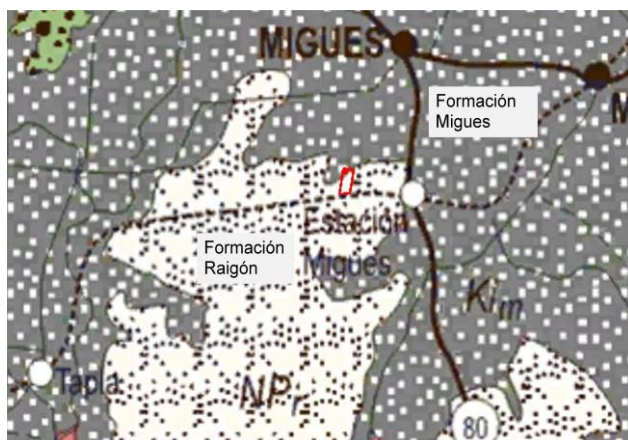
4.1.6 Recursos naturales

4.1.6.1 Geología y suelos

Antecedentes

Las formaciones que dan origen a los suelos del predio son dos: Raigón y Migues.

Figura 7. Formaciones geológicas

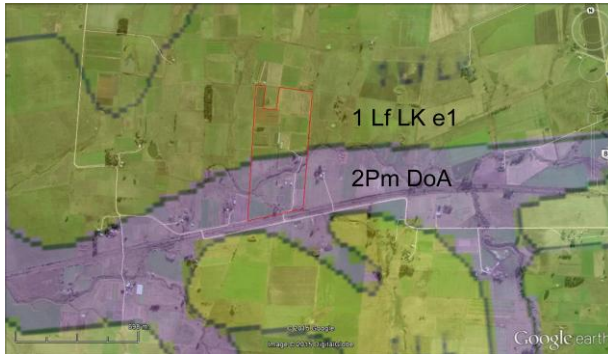


Fuente: Google Earth.

(ver Anexo 3, Cuadro 3 para encontrar detalles de las dos formaciones geológicas)

Según la Carta de reconocimiento de suelos a escala 1:100.000 para Canelones y Montevideo (MAP. DSF, 1982) el predio está conformado por dos asociaciones de series, las cuales se ven en la siguiente figura y de describen a continuación:

Figura 8. Asociaciones de serie



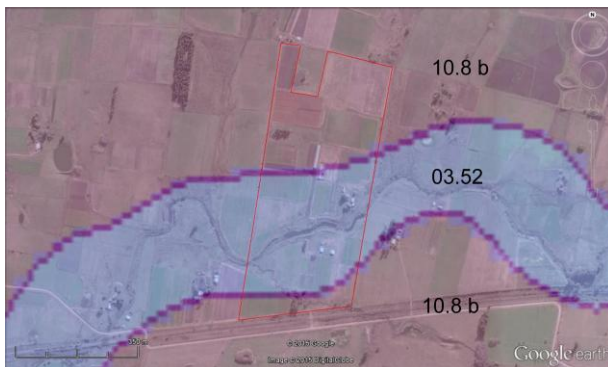
Fuente: Google Earth.

1 Lf LK e1: lomadas fuertes con pendientes entre 3.5 - 6.0 %, donde el material geológico corresponde a la Formación Libertad (facies limo arcilloso) y formaciones cretáceas (formaciones Migue, Guichón, Mercedes y Asencio). Presenta un grado de erosión laminar ligera y en canalículos.

2Pm DoA: planicies medias, que derivan de la Formación Dolores y de sedimentos aluviales recientes y actuales. Las series asociadas y accesorias de estas asociaciones se muestran en el Anexo 4, Cuadro 4.

Según la cartografía de suelos CONEAT, los grupos presentes en el predio son el 10.8b y el 03.52, como se puede apreciar en la siguiente figura.

Figura 9. Grupos de suelos CONEAT



Fuente: Google Earth.


El grupo CONEAT 10.8 b se asocia a la mayoría de las tierras onduladas suaves de Canelones y San José, situándose en los alrededores de centros poblados (Libertad, San José, Tala, Canelones, San Bautista, etc.). El material geológico corresponde a sedimentos limo arcillosos de color pardo y normalmente con concreciones de carbonato de calcio. El relieve es suavemente ondulado a ondulado con predominio de pendientes de 1 a 4%. Corresponde a suelos con erosión moderada, con áreas asociadas de erosión ligera. Predomina entonces la erosión laminar, con pérdida variable de los horizontes superiores. Los suelos corresponden a Vertisoles Rúpticos Típicos y Lúvicos (Grumosoles) y Brunosoles Éutricos y Subéutricos Típicos (praderas negras y pardas medias), de color negro o pardo muy oscuro, textura franco arcillo limosa, fertilidad alta y moderadamente bien drenados.

En tanto el grupo 03.52 estaría relacionado a las planicies inundables de arroyos, como la existente en el Aº Canelón Chico. Estas planicies presentan vegetación de parque y selva fluvial asociada a los cursos de agua. Los suelos dominantes son Brunosoles Éutricos Lúvicos (praderas pardas máximas), de color pardo oscuro, textura franco limosa, fertilidad alta y drenaje imperfecto y Solonetz Ócricos, de color pardo grisáceo claro, textura franco limosa, fertilidad muy baja y drenaje imperfecto.

A continuación se describen aquellos perfiles de suelos encontrados en el predio. Cuando se encontró que varios perfiles tenían las mismas características, se eligió solo a uno de ellos para la descripción.

Perfil 1: se realizó en un cuadro cercano a la casa y al arroyo, en un bajo (ver más abajo mapa de suelo para ubicación). Se trataba de un cuadro sin plantar con vegetación espontánea.

Cuadro 3. Descripción del perfil 1



Horizonte	Espesor (cm)	Color	Descripción
A	0-20	pardo 7,5 YR 4/2	bloques subangulares, chicos, débiles. Con poca presencia de raíces y finas
AB	20-25	pardo 7,5 YR 3/2.	bloques subangulares, medios
Bt 1	25-49	pardo muy oscuro 7,5 YR 2,5/2	bien diferenciado, sin óxidos ni concreciones. Plástico
Bt 2	49-64	7,5 YR 4/3	se diferencian por color empieza a aclarar. Sin moteados de óxidos ni concreciones. Con pocas raíces
BC	>64	7,5 YR 5/4	mezclas de colores pardos más claros con el anterior

Cuadro 4. Análisis químico del perfil 1

ID	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	CO*	MO**	fósforo (Bray I)	calcio	magnesio	potasio	suma bases
			%	%	µg P/g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100 gr
A	6,0	4,8	1,32	2,3	15,7	7,7	2,0	0,17	9,9
Bt 1	6,8	5,1	0,87	1,5	2,2	17,7	7,7	0,31	25,7

* Carbono orgánico.

** Materia orgánica.

Cuadro 5. Análisis textural del perfil 1

ID	arena %	limo %	arcilla %	clase textural
A	45	35	21	franco
Bt1	25	33	42	arcilloso


Posee un horizonte superficial melánico, oscurecido por el contenido de materia orgánica (mayor a 2%) y con una textura más fina que arenoso franco. En tanto el horizonte diagnóstico subsuperficial se clasifica como argilúvico, ya que el horizonte B dobla el porcentaje de arcilla del A. Debido al método de extracción del perfil utilizando taladro holandés, es imposible observar las películas de arcilla si las hubiera. Por tanto, la relación de arcilla anteriormente mencionada y una suma de bases parcial de 9,9 (no incluye el contenido de sodio por no disponer del dato), clasifican a este perfil como Brunosol Subéutrico.

Las propiedades inferidas son de fertilidad natural media a alta por el contenido de materia orgánica, riesgo de sequía medio, drenaje natural moderadamente bien drenado y un riesgo de erosión bajo por la estructura y la posición topográfica.

El perfil 2 se realizó en un cuadro con avena que venía siendo pastoreado, en una ladera media con 3-4% de pendiente.

Cuadro 6. Descripción del perfil 2

Horizonte	Espesor (cm)	Color	Descripción
A	0-15	gris muy oscuro 10 YR 3/1	bloques subangulares, medios, fuertes que rompen a granos. Con abundantes raíces comunes
Bt 1	15-51	negro 10 YR 2/1	pocas raíces. Moteados de óxidos de Fe comunes y pequeños
Bt 2	15-24	matriz 10 YR 4/1 gris oscuro con vetas negras 10 YR 2/1	moteados de óxidos de Fe más claros y más rojizos
BC	>74	matriz gris muy oscuro 10 YR 4/2 con vetas negras	-



Cuadro 7. Análisis químico del perfil 2

ID	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	CO	MO	fósforo (Bray I)	calcio	magnesio	potasio	suma bases
			%	%	µg P/g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100 gr
A	6,0	4,8	1,85	3,2	30,9	21,0	5,0	0,56	26,6
Bt	6,7	5,2	1,31	2,3	2,0	24,1	6,8	0,31	31,2

Cuadro 8. Análisis textural del perfil 2


ID	arena %	limo %	arcilla %	clase textural
A	38	25	38	franco arcilloso
Bt	25	32	42	arcilloso

Posee un horizonte diagnóstico superficial melánico porque tiene un contenido de materia orgánica mayor a 2 % y una textura más fina que arenoso franco. A su vez tiene una alta predominancia de calcio. El horizonte A tiene más de 15% de arcilla, pero la relación de arcilla de B respecto al A no supera el 1.2, aunque es muy cercana a este valor. El horizonte subsuperficial es cámbico, porque posee una textura más pesada que arenoso franco. Entonces se trata de un suelo perteneciente al Orden Melánico. Y se clasifica como Vertisol por el alto contenido de arcilla, superior al 35%. Según los antecedentes de suelos se trata de un Vertisol Rúptico, al que no se encontró fase superficial.

Las propiedades inferidas son de fertilidad natural media a alta por el contenido alto MO, riesgo de sequía medio a bajo, drenaje natural imperfecto por los moteados de óxidos de hierro y la visualización de encharcamiento en el borde de los cuadros hortícolas. Finalmente posee un riesgo de erosión medio a bajo por la estructura y su posición topográfica.

El perfil 3 que se describe a continuación, se realizó sobre una ladera media, donde había un rastrojo de sorgo, con una importante pendiente cercana al 4 %. El suelo estaba erosionado, pudiéndose observar en la posición más baja del terreno, el arrastre sufrido en este suelo. Presentaba cantos pequeños en superficie de 10 a 20%.

Cuadro 9. Descripción del perfil 3

	Horizonte	Espesor (cm)	Color	Descripción
	A	0-17	Pardo 7,5 YR 4/3. Moteados amarillo-rojizo 7,5 YR 6/6.	Con raíces y lombrices. Con presencia de algunos cantos pequeños. Con moteados del material parental podrido
	Bt	17-35		Transición abrupta. Tiene más mezcla del pardo de arriba con el rojizo de abajo
	C	>35	Naranja 7,5 YR 5/8.	Transición abrupta

Cuadro 10. Análisis químico del perfil 3

ID	pH (H ₂ O)	pH (KCl)	CO	MO	fósforo (Bray I)	calcio	magnesio	potasio	suma bases
			%	%	µg P/g	meq/100g	meq/100g	meq/100g	meq/100 gr
B	6,1	4,4	1	1,7	<1	25,4	12,1	0,42	37,9
C	6,2	4,4	0,44	0,8	2,7	27,7	12,6	0,34	40,6

El contenido de materia orgánica de este suelo es bajo. Por otra parte la suma de bases es la más alta de todos los perfiles estudiados.

Cuadro 11. Análisis textural del perfil 3

ID	arena %	limo %	arcilla %	clase textural
B	38	23	40	franco arcilloso
C	59	18	22	franco arcillo arenoso

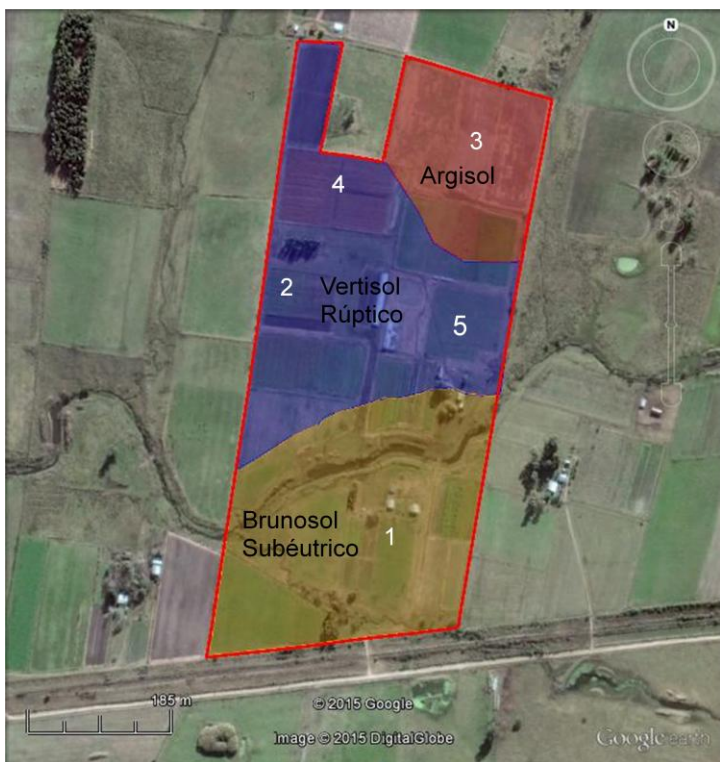
El horizonte diagnóstico superficial se clasifica como ócrico, debido al bajo contenido de MO. Para clasificar al horizonte diagnóstico subsuperficial, se presenta la dificultad de no poseer el contenido de arcilla del horizonte A (del horizonte A no se posee los análisis de laboratorio). Podría ser argilúvico. El pH tiende a ácido, sobre todo en KCl. Se trata de un horizonte cámbico, que posee

una textura más fina que arenoso franco. No hay deposición de materiales de origen aluvial. Este suelo se clasifica como Argisol, porque la diferenciación textural es grande, presenta un horizonte Bt y la suma de bases es elevada (de los suelos estudiados es de los más altos).

Las propiedades inferidas son de fertilidad natural media a baja por la menor cantidad de MO, riesgo de sequía alto a medio por una corta profundidad de arraigamiento, drenaje natural moderadamente bien drenado por la textura con alto porcentaje de arena y un alto nivel en el riesgo de erosión por una mala estructura y pendientes de importancia.

El perfil 4 se consideró a campo igual que el perfil 2. Y el perfil 5 ratifica todas las características del perfil 2.

Figura 10. Mapa de suelos



* Los números corresponden a los perfiles realizados.

Fuente: Google Earth.

En conclusión los suelos del predio clasificados como Brunosol Subeútrico y Vertisol Rúptico poseen media a alta fertilidad natural, con medio-alto porcentaje de materia orgánica. El drenaje era imperfecto a

moderadamente bien drenado. En el borde de los canteros hortícolas se observó agua estancada. El desarrollo de las raíces no posee grandes impedimentos salvo los períodos de saturación del perfil. Suelos de color negro. Se encontraban con frecuencia. En tanto el suelo clasificado como Argisol posee un menor contenido de materia orgánica, que afecta su fertilidad natural, con evidentes signos de erosión y con presencia de concreciones de carbonato de calcio. Las raíces poseen mayores impedimentos para su desarrollo, sobre todo químicamente para extraer nutrientes.

Figura 11. Mapa de capacidad de uso USDA



Fuente: Google Earth.

El terreno con capacidad de uso II corresponde a los suelos que poseen menores limitantes para la agricultura en el predio. Tienen pendientes suaves con moderado riesgo de erosión (Klingebiel y Montgomery, 1961). Se corresponde con los Vertisoles y Brunosoles. Las pendientes rondaban el 3%, riesgo de erosión medio a bajo y riesgo de sequía media a bajo. El drenaje no limita la agricultura.

La superficie asignada con capacidad de uso III e posee una susceptibilidad alta a la erosión con pendiente moderadamente altas. Tiene baja capacidad de retener humedad, bajo contenido de nutrientes para las plantas asociado a la muy baja fertilidad del subsuelo. Son suelos con severas limitaciones que reducen la selección de plantas o requieren prácticas especializadas de conservación o ambas (Klingebiel y Montgomery, 1961). En el campo se observó el proceso erosivo que había actuado en esta zona del

predio, que se evidenciaba por un arrastre con pérdida de suelo hacia las zonas bajas, influenciado por pendientes moderadamente elevadas (4-5%) como por el tipo de suelo que posee (Argisol). El riesgo de erosión se clasificó como alto.

La zona delimitada con capacidad V corresponde a los suelos que rodean a los cursos de agua. La posibilidad de realizar agricultura es nula, y un uso pastoril es la opción correcta. El riesgo de erosión es prácticamente nulo (medio a bajo). Suelen tener riesgo de inundación frecuente (Klingebiel y Montgomery, 1961).

4.1.6.2 Agua

En el año 2008 tuvieron problemas de suministro de agua, a partir de ese año no han tenido más faltante de agua para regar. Mediante un convenio entre COPRONEC y el MGAP en el 2011, se realizó una excavación que ensanchó el Arroyo del Tigre que pasa por el predio, junto con la adquisición de equipo para riego (bomba 1,5 HP y cinta de riego). En otro proyecto del Programa Ganadero en 2012 se adquiere otra bomba de 1 HP, 3 bebederos y 300 m de plastiducto. Las dos bombas impulsaban el agua hacia los cultivos hortícolas. Se regaba por riego por goteo. Se estima en 2.000.000 litros el agua disponible para riego.

4.1.7 Uso del suelo

Para reconstruir el uso del suelo se apeló a la memoria de los productores, ya que no poseían registro alguno de lo sembrado en los distintos cuadros.

Figura 12. Croquis del predio



Fuente: Google Earth.

En el cuadro siguiente se presenta el uso del suelo durante el período de estudio. En azul los cultivos realizados con riego.

Cuadro 12. Uso del suelo ciclo 2013-2014

Número de cuadro	Sup. (ha)	2013	2013	2013	2013/14
		otoño	invierno	primavera	verano
1	0,27			cebolla colorada	cebolla colorada
2	0,28			papa	papa
3	1,26			zanahoria	zanahoria
4	1,14	pradera vieja o campo regenerado pastoreo	pradera vieja o campo regenerado pastoreo	pradera vieja o campo regenerado pastoreo	pradera vieja o campo regenerado pastoreo
5	0,48			cebolla blanca	cebolla blanca
6	0,13			melón*	melón
7	0,36	barbecho	barbecho	barbecho	barbecho
8	0,10		ajo	ajo	
9	0,56			cebolla blanca	cebolla blanca
10	0,82	pradera vieja pastoreo	pradera vieja pastoreo	pradera vieja pastoreo	pradera vieja pastoreo
11	0,81			sorgo pastoreo	
12	0,62			sorgo pastoreo	
13	1,07	pradera vieja pastoreo	pradera vieja pastoreo	pradera vieja pastoreo	pradera vieja pastoreo
14	1,35	alfalfa 2°. año	alfalfa 2°. año	alfalfa 2°. año	alfalfa 2°. año
15	0,79	pradera vieja pastoreo	pradera vieja pastoreo	pradera vieja pastoreo	pradera vieja pastoreo
16	0,11	campo natural	campo natural	campo natural	campo natural
17	0,27	zanahoria	avena	avena	solarización

18	0,27	zanahoria	avena	avena	
19	0,33		avena	avena	
20	0,09		avena	avena	
21	0,53			calabacín	calabacín
22	0,44	chacra vieja	chacra vieja	chacra vieja	chacra vieja
23	0,09			morrón	morrón
24	0,1	malezas	malezas	malezas	malezas
25	0,15			melón	melón
26	0,75	barbecho sucio	barbecho sucio	barbecho sucio	barbecho sucio
27	0,18	alfalfa 4°. año	alfalfa 4°. año	kabutiá	kabutiá
28	0,85	alfalfa 4°. año	alfalfa 4°. año	kabutiá	kabutiá
Invernáculo I (primavera 2013)	499 m2			tomate perita	tomate perita/ chaucha
Invernáculo III** (se rompió otoño 2014)	238 m2		catalán	catalán	
Zonas pastoreables de los cuadros o alrededor invernáculos	3,3	CN***	CN	CN	CN

* El sombreado en color celeste indica que dicho cultivo se realizó con riego.

** El invernáculo II no se encuentra en el cuadro porque se fabrica en la primavera 2014.

*** Campo Natural (CN).

Cuadro 13. Superficie de cada rubro en el ciclo 2013- 2014

		Área (ha) ciclo 2013-2014
HORTICULTURA	campo	5,42
	invernáculo	0,0737
GANADERÍA (FORRAJE)	CN, chacra vieja, pradera vieja	7,67
	alfalfa	2,38
	verdeo invierno	0,96
	verdeo verano	1,43
	total producción forraje	12,44
BARBECHO	barbecho/malezas	1,21

4.1.8 Subsistema de producción hortícola

Los principales cultivos que se realizaron durante 2013-14, ordenados según el ingreso por ventas menos los gastos de comercialización, fueron; cebolla, catalán y tomate. También se realizó el cultivo de melón, morrón, chaucha, ajos, zanahoria y kabutiá. Toda la producción se comercializó a través de un comisionista que tenía puesto en el Mercado Modelo. Durante la zafra analizada, el costo de la comercialización fue de 15 % sobre lo vendido por concepto de comisión, en tanto por flete \$20 por plancha, \$ 28 por cajón o bolsa.

Los cultivos realizados con riego fueron calabacín, melón y morrón a campo y tomate, ají catalán y chaucha en invernáculo.

Pese a no tener planificaciones de uso del suelo a largo plazo, si tienen en consideración la rotación de familias botánicas para disminuir la incidencia de enfermedades.

La preparación del suelo se realizó pasando primero con el cincel (3 pasadas), luego la rastra y por último la encanteradora (2-3 pasadas). Se tiene en cuenta la pendiente a la hora de realizar los laboreos para horticultura, evitando realizar los conteros en el sentido de mayor pendiente del cuadro.

El predio no tenía una sistematización adecuada. Se observaron zonas de acumulación de agua en algunos cuadros.

Hace 5 años que realizan verdeos para incorporarlos parcialmente. En un principio utilizaban avena negra (*Avena strigosa*), últimamente preferían avena blanca (*Avena sativa*). La realización de verdeos (avena en invierno, sorgo y moha durante el verano) es una práctica habitual, aunque no es una programación de largo plazo, sino que se decide en el año de realización. Los verdeos se realizan para alimentación del ganado. No utilizan abono de pollo ya que consideran que insume mucha mano de obra y es costoso.

Durante 2013-2014 se realizaron cultivos a campo y en invernáculos. La superficie del primer invernáculo construido en el predio en 2001 es de 238 m². Construyen otro en 2013 de 499 m². En 2014 se fabrica otro invernáculo más de 499 m² y se deja de usar al más antiguo por roturas.

Para poder reconstruir el uso del suelo en años anteriores, se apeló a la memoria de los productores, ya que no había registros escritos sobre lo plantado en los distintos cuadros, generándose confusiones y dudas en algunos casos.

Cuadro 14. Superficie de cultivos hortícolas en el ciclo 2013-2014

	Cultivo	Área (ha)
Horticultura campo (ha)	cebolla blanca	1,04
	cebolla colorada	0,27
	cebolla total	1,32
	zanahoria	1,80
	kabutiá	1,04
	calabacín	0,53
	melón	0,28
	papa	0,28
	ajos	0,10
	morrón	0,09
Horticultura invernáculo (m ²)	catalán	238
	chaucha	499
Horticultura campo (ha)		5,42
Horticultura invernáculo (m ²)		737

Las variedades utilizadas son de cebolla blanca: Pantanoso del Sauce y Reina del Sur (variedad sintética). En tanto utilizan para cebolla colorada la variedad Naqué. En tomate perita de invernáculo se utilizó una variedad de tipo saladette. En kabutiá se utilizó la variedad Bremen.

El siguiente gráfico, muestra que la venta de cultivos hortícolas se concentra en los meses de diciembre a principios de julio, no obteniéndose ingresos por este rubro en los demás meses del año.

Figura 13. Período de venta de los cultivos hortícolas semanalmente

Año	2013				2014																											
Mes	dic.				ene.				feb.				mar.				abr.				may.				jun.							
Semana	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4				
cebolla blanca																																
cebolla colorada																																
ajo																																
tomate																																
catalán																																
calabacín																																
morrón																																
chaucha																																
melón																																

4.1.8.1 Manejo de los cultivos

El marco de plantación usado en el cultivo de cebolla eran 4 líneas por cantero en líneas equidistantes, con una densidad de 222.000 plantas/ha (líneas separadas a 20 cm, plantas a 15 cm y canteros a 1.20 m). Esta densidad podría aumentarse levemente llegando a 250000 plantas/ha según recomendaciones para suelos de potencial medio-alto³. Se recomienda dejar más espacio entre las dos líneas centrales para favorecer la circulación de aire. El cultivo se realizaba sin riego. El riego en el cultivo de cebolla aumenta su rendimiento³. Se realizaba como medida habitual para la producción de almácigos de cebolla la solarización previa a la siembra.

³ Curso Horticultura (2012, Montevideo). s.f. Presentaciones (Powerpoint). s.n.t. s.p. (sin publicar).

En melón se sembraron 3000 plantas en un área de 0.28 ha, la densidad utilizada fue de 1.1 plantas/m². Según Aldabe (2000) la densidad adecuada 1.5-2/ha. Según Infoagro (s.f.) 0.75-1 plantas/m².

El control de malezas se realizaba tanto de forma manual con azada, mecánica y principalmente de forma química (con mochila y pulverizadora). En cuanto a los productos y dosis seguían las recomendaciones de la agropecuaria o de Ingenieros Agrónomos que visitaban el predio.

En cuanto a las enfermedades y plagas, los productores estaban pendientes del estado sanitario de sus cultivos, procurando controlar en sus inicios los problemas. Para aplicar los productos químicos utilizaban la fumigadora de varal.

En el cultivo de zapallo kabutiá, melón y calabacín tuvieron pérdidas en el ciclo 2013-2014 por problemas de podredumbre por exceso de lluvia (ver Anexo 5, Figura 1 con gráfica de precipitaciones). En el caso del calabacín y melón hubo muerte de plantas. En el kabutiá y calabacín tuvieron pérdidas del 75% en la conservación debido al desarrollo de bacterias. En melón hubo pérdidas poscosecha del 50 %.

El tomate perita en invernáculo del ciclo 2013-2014 fue atacado por cancro bacteriano (*Clavibacter michiganensis subsp. michiganensis*), se cosecharon 2-3 racimos y luego las plantas murieron. Era la primera vez en 10 años que tenían este problema. Es una enfermedad de fácil dispersión y sin tratamientos químicos curativos. La bacteria puede haber venido en el lote de semilla. Elevada temperatura (24-28 °C) y humedad (más de 80%) favorecen su desarrollo. Plantas muy vigorosas por excesivo aporte de nitrógeno o densidades muy altas de plantación también favorecen al patógeno (Infoagro, s.f.). El siguiente cultivo al tomate es la chaucha, en el que tienen problemas ya que las plantas tienen un gran desarrollo vegetativo, y las flores no cuajan. Es muy factible que ambos problemas hayan sido provocados por condiciones de baja luminosidad, alta temperatura, alta humedad y aportes de nitrógeno excesivos. Según Mercado Modelo (2014) se registraron en diciembre y comienzos de enero temperaturas extremadamente altas, evapotranspiración superior a lo normal, generando estrés hídrico. Luego precipitaciones superiores al promedio histórico y alta humedad relativa (durante 20 días fue superior al 95%). Se generaron anegamientos que provocaron asfixia radicular y condiciones predisponentes a la aparición de problemas sanitarios (hongos, bacterias y virus).

En el cultivo de catalán y zanahoria sacaron muy poco. Según MGAP.DIEA (2015b), sobre los resultados generales durante la zafra 2013-2014, en cultivos a campo la superficie cosechada fue 11% menor a la

sembrada, y de bastante mayor magnitud a lo habitual (4-5%); explicado fundamentalmente por una pérdida del 30% en la superficie del cultivo de zanahoria, por exceso hídrico, que presenta el punto más bajo de producción (10 mil toneladas) de los últimos años.

Los plantines se producían en el predio.

4.1.8.2 Resultados

Los rendimientos alcanzables son aquellos rendimientos promedios posibles de ser logrados, conseguidos por otros productores hortícolas de la zona realizando correctas medidas de manejo, en semejantes condiciones de producción. Los rendimientos del predio están por debajo de los rendimientos alcanzables. El catalán, tomate saladette y melón superan la mitad del rendimiento alcanzable. Los demás cultivos se sitúan entre un 20-40% de lo posible de ser alcanzado. La chaucha es la de peor rendimiento al compararlo al alcanzable llegando a 13%.

Cuadro 15. Rendimientos de los cultivos hortícolas obtenidos y alcanzables en el ciclo 2013-2014

Cultivo	kg vendidos*	Superficie (ha)	Rendimiento obtenido kg/ha	Rendimiento alcanzable kg/ha	% de lo alcanzable
cebolla blanca	8580	1,04	8230	25000	33%
catalán	1452	0,02	61008	100000	61%
perita	2565	0,05	51382	90000	57%
calabacín	4158	0,5	7871	40000	20 %
melón**	4360	0,3	15571	30000	52%
morrón	693	0,09	7857	40000	20%
cebolla colorada	1460	0,2	5321	25000	21%
chaucha	384	0,05	7692	60000	13%
ajos (cabezas)	3740	0,1	38958	100000	39%

* Representan los kg vendidos efectivamente por el comisionista.

** A lo vendido se sumaron 1280 kg de descartes en el punto de venta.

4.1.9 Subsistema de producción ganadera

El rubro que sigue a la horticultura en importancia es la ganadería. Los productores valoraban a la producción ganadera del predio como “una caja de ahorro”.

Es un sistema enfocado hacia la cría, definido como aquel establecimiento enfocado a la producción de terneros. Además de los mismos, se pueden obtener como productos: vacas de descarte (gordas o no), y en los casos que el porcentaje de preñez sea elevado, también vacas preñadas y el excedente de terneras o vaquillonas (Saravia et al., 2011).

Cuadro 16. Dotación animal en el ejercicio 2013-2014

24/07/2013				24/07/2014			
Número	Categoría	kg	kg/ categoría	Número	Categoría	kg	kg/ categoría
1	toro	600	600	1	toro	600	600
10	vaca de cría	380	3800	11	vaca de cría	380	4180
				1	vaca 1er cría	340	340
1	vaca de invernada	360	360	1	vaca de invernada	450	450
1	vaquillona >2 años s/entorar	300	300				
				1	novillo 2-3 años	380	380
1	novillo 1-2 años	250	250	1	novillo 1-2 años	270	270
6	terneros	170	1020	5	terneros	170	850
				2	nacimientos	45	90
Total			6330				7160

4.1.9.1 Estado de las pasturas

La base alimenticia del ganado consistía en praderas viejas, chacras viejas, campo natural junto con silopack de alfalfa y verdeos.

Se denominó chacra vieja a los cuadros dedicados a la horticultura que se enmalezaron y se pastoreaban. Las praderas viejas eran praderas de más de 4 años de vida, en algunos casos de alfalfa o de las que se desconocían las

especies originales. El campo natural correspondía a cuadros sin historia de uso, junto con aquellas otras zonas pastoreables dentro del predio (caminos, bordes de cuadros), que tenían a la gramilla (*Cynodon dactylon*) como dominador común del tapiz vegetal.

Realizaban praderas de alfalfa pura, que no eran pastoreadas directamente. Se hacían silopacks de alfalfa para suplementar durante otoño-invierno. El estado de dichas praderas era medio a regular a julio/2014, con alta incidencia de pulguilla (*Sminthurus viridis*). Tenían altas infestaciones de pasto bolita (*Cyperus spp*) en algunas zonas de la pradera. Además de verdes de verano (sorgo, en ocasiones moha) e invierno (avena) que eran pastoreados.

El estado de las distintas opciones forrajeras era regular. Las praderas viejas, chacras viejas y campo natural estaban dominados por la gramilla, junto a la presencia de carqueja (*Baccharis spp*) y chirca (*Eupatorium buniifolium*) con un grado de enmalezamiento muy importante, donde el aporte a la producción de forraje era bajo. En los verdes y la alfalfa la situación mejoraba, el enmalezamiento era mejor controlado.

Cuadro17. Base forrajera invierno 2013 - invierno 2014

	Superficie (ha)	%
CN	3,41	27
Pradera vieja	3,82	31
Chacra vieja	0,44	4
Alfalfa	2,38	19
Sorgo	1,43	11
Avena*	0,96	8
Total	12,44	100,0

* Avena ciclo 2013.

En base a las declaraciones de MGAP.DICOSE, los movimientos de animales y la oferta forrajera, se realizó el balance forrajero. Durante el invierno se dieron 8 silopack de alfalfa. En el cuadro inferior se observa cómo la oferta de forraje fue insuficiente para cubrir los requerimientos alimenticios del ganado en los 12 meses del año. Los requerimientos se estimaron como el 3 % del peso vivo. Los requerimientos son aproximadamente el doble a lo ofrecido en el total del año.

Cuadro18. Balance forrajero en el ejercicio 2013-2014

	ago.*	set.	oct.	nov.	dic.	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.	Total
Oferta kg MS utilizable/mes	2135	3762	3747	3723	4720	4331	3662	3059	2126	1827	1567	1507	36166
Requerimiento kg MS/mes	5989	5796	5989	6408	6622	6622	6527	7226	6228	6436	6228	6729	76799
Balance	-3855	-2034	-2242	-2685	-1901	-2291	-2865	-4167	-4102	-4608	-4661	-5221	-40633

* En la presupuestación forrajera se utilizó para CN como CN Cretácico, pradera vieja y chacra vieja como pradera 4°. año de alfalfa, dactylis y trébol blanco siembra tardía, alfalfa 2°. año, avena y sorgo como tales tomadas de las tablas de Zanoniani. Supuesto 200 kg MS/fardo de alfalfa.

4.1.9.2 Manejo de los animales

El destete se realizaba en el momento de la venta a los 6-7 meses de edad (destete convencional). Según Saravia et al. (2011) el ternero tiene la capacidad de comportarse como rumiante mucho antes de este momento. Esta situación provoca un balance energético negativo en la vaca que retarda el inicio de la actividad ovárica. Si se interrumpe el amamantamiento (destete temporario) se estimula el reinicio del ciclo reproductivo en la vaca, mejora la condición corporal de la vaca, se incrementa el índice de preñez y se reduce el intervalo parto concepción.

No se realizaban diagnósticos de gestación. El diagnóstico de gestación permite identificar el estado reproductivo de las vacas, permite separar las vacas preñadas para manejarlas de manera diferencial. También esta herramienta nos permite identificar la etapa de preñez de los vientres (Saravia et al., 2011). No se disponía de registros sobre los momentos de venta. Se desconocía el peso de los animales.

El predio no posee tubo para el manejo de los animales. No se realizaban franjas de pastoreo.

La carga del establecimiento presenta muy poca variación entre meses (agosto 2013 a julio 2014).

Cuadro 19. Carga del predio

	ago.	set.	oct.	nov.	dic.	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.	jul.
PV kg	6440	6440	6440	7120	7120	7120	7770	7770	6920	6920	6920	7235
Carga UG/ha pastoreo	1,60	1,60	1,60	1,77	1,77	1,77	1,93	1,93	1,72	1,72	1,72	1,80

4.1.9.3 Resultados

Las ventas de ganado correspondieron a 4 animales con promedio de 235 kg de peso vivo (2 novillos y 2 vaquillonas ambas categorías de 1-2 años de edad), durante marzo-abril/2014.

También se realizaron trueques de animales en abril 2014, donde se intercambió un novillo 1-2 años por una vaquillona preñada de 2 años aproximadamente. El consumo se estimó en una vaquillona y un novillo, ambos de 200 kg de peso vivo. La diferencia de inventario fue positiva.

Cuadro 20. Producto Bruto ganadero

	U\$S	kg
Ventas	1504	940
Compras	0	0
Consumo por humanos	800	400
Diferencia inventario	549	830
Trueque saliente ternero *	384	240
Trueque entrante vaquillona	-468	-300
PB ganadero	2769	2110

* El ternero que sale en el trueque fue producido en el predio, por eso se suma al PB. Lo contrario sucede con la vaquillona que entra al predio.

Cuadro 21. Indicadores físicos ganaderos

PV promedio (kg)	6975
Superficie de pastoreo (ha)	10,06
Superficie producción de forraje (ha)	12,44
Carga (kg PV/ha)	561
Carga (UG/ha)*	1,4
Producción vacuna anual (kg)	2110
Producción anual 2013-2014 (kg/ha/año)	170

* Carga promedio del ejercicio. 1 UG= 400 Kg de peso vivo.

Sobre valores de producción de carne, Pigurina (s.f.) establece que un campo natural mejorado con la inclusión de semillas y fertilizantes permiten producciones mayores a los 200 kg carne/ha/año. El uso de praderas y verdeos anuales permitiría producciones de 250-400 kg/ha/año. La producción de carne del predio es mejorable.

Según Rovira (2008) el porcentaje de procreo mide la eficiencia de un rodeo de cría. Se relacionan los terneros destetados con las vacas entoradas.

Porcentaje de Procreo= (Terneros destetados/vacas entoradas)*100=
(6/11)*100= 55%.

Un objetivo deseable sería lograr porcentajes de procreo superior al 80% (Rovira, 2008). Según MGAP.DIEA (2014) el valor promedio del porcentaje de procreo es de 65 % en los últimos 17 años, teniendo muy poca variación entre años. El porcentaje de procreo del predio es mejorable.

4.1.10 Estados contables

4.1.10.1 Balance

En el balance se muestra la valorización de los activos (recursos que posee la empresa para producir) y los pasivos (deudas). El patrimonio representa la porción de los activos que son propiedad de la empresa y que nadie puede reclamarle. La situación patrimonial mejora en el ejercicio económico, ya que el activo y el patrimonio aumentan, y disminuye el pasivo total. La disminución de los pasivos se debe al pago de la cuota MEVIR y del pago de la fuente de agua convenio COPRONEC-MGAP. Mariela y Edi no

poseen dinero en depósitos ni cuentas por cobrar a terceros. El aumento del Activo hacia el fin del ejercicio, se debe principalmente a que aumenta el precio de la tierra y a la construcción de un nuevo invernáculo.

Cuadro 22. Balance en el ejercicio 2013-2014

	(U\$S) 01/07/2013	(U\$S) 31/06/2014
ACTIVO		
Circulante disponible	0	0
Circulante exigible	0	0
Circulante realizable	2846	2969
Fijo ganado	5570	5996
Fijo maquinaria	8555	7984
Fijo tierras y mejoras	118497	126187
Total	135468	143136
PASIVO		
Corto plazo	2054	2456
Largo plazo	5748	2802
Total	7802	5258
PATRIMONIO	127665	137878

4.1.10.2 Estado de resultados

En el estado de resultados se puede observar lo producido con los recursos del predio y los costos en los que se incurrió en ese ejercicio. Algunos costos representan salidas de dinero y otros como la depreciación, la mano de obra familiar y el consumo de fardos, no conllevan el desembolso de dinero. El establecimiento no tiene costos por usar capital ajeno (rentas ni intereses).

Cuadro 23. Estado de resultados 2013-2014

Producto bruto	U\$S	Costos de operación	U\$S
hortícola	19287	insumos	4981
ganado	2769	consumo fardos	2071
fardos	2208	comercialización	5025
		servicios contratados	270
		mano de obra zafral	763
		costos de estructura	
		mano de obra familiar	10269
		gastos generales	1366
		impuestos fijos	997
		depreciación	713
		costos de capital ajeno	
		renta	0
		intereses	0
PB total	24264	Costo total	26455

4.1.10.3 Estado de fuentes y usos de fondos

El próximo cuadro muestra las salidas y entradas mensuales de dinero en efectivo a lo largo del ejercicio considerado (julio 2013 a junio 2014). Desde julio hasta noviembre no hay ingresos de dinero por venta de lo producido en el predio. En diciembre de 2013 el primer cultivo hortícola que se comercializó fue ají catalán en invernáculo. Los ingresos hortícolas terminan con la venta de cebolla blanca en junio. Desde diciembre hasta noviembre los saldos entre las entradas y salidas de dinero son negativos.

En invierno el gasto en insumos aumenta, ya que se realizan gastos para la compra de materiales para la construcción del invernáculo nuevo (inversión). Los impuestos están formados por la Tasa Rural (contribución) y el pago del BPS. Si se suman todos los ingresos netos, a lo largo del año el saldo es positivo de U\$S 3366.

Cuadro 24. Estado de fuentes de usos y fondos 2013-2014

Ingresos	jul.	ago.	set.	oct.	nov.	dic.	ene.	feb.	mar.	abr.	may.	jun.
Horticultura						1060	3159	2120	2724	3778	2406	506
Ganadería										1504		
Extraprediales					1500	1500						
Total Ingresos	0	0	0	0	0	4060	3159	2120	2724	5282	2406	506
Gastos												
Insumos	1500	1500	415	415	415	415	415	415	415	415	415	1500
Comercialización	0	0	0	0	0	336	1096	863	870	1185	645	150
Impuestos	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83	83
Gastos generales	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114	114
MO zafral	326	326				66	131			27		
servicios contratados	135											135
Total gastos	2158	2023	612	612	612	1015	1839	1475	1483	1824	1257	1982
Ingreso neto	-2158	-2023	-612	-612	-612	3045	1321	645	1241	3458	1149	-1476

4.1.11 Indicadores de resultado global

El ingreso de Capital (IK) se obtiene al restarle al Producto Bruto los Costos Totales (costos de operación, de estructura y de capital ajeno).

$$IK=PB-CT= 24264 - 26455= -2191.$$

Tiene un valor negativo de U\$S 2191. Los costos superaron a la producción del predio.

El Ingreso Familiar (IF) resulta de sumarle al IK el valor ficto de la mano de obra familiar. El salario ficto de la mano de obra familiar, no es un costo en efectivo que signifique pago de dinero.

$$IF= IK + SALARIOS FICTOS= -2191 + 10269= U$S 8078.$$

El ingreso por persona es de 1616 U\$S, tomando en cuenta que dependen del IF 5 integrantes del núcleo familiar para subsistir. El ingreso medio (IM) per cápita, sin valor locativo, por área geográfica a precios corrientes, con aguinaldo para localidades pequeñas y zonas rurales es de 6293 U\$S para el ejercicio según el INE. Así el predio obtuvo una relación IF/IM es de 0,26.

El ingreso por hora de trabajo familiar surge de dividir el IF por las horas totales que se destinaron por parte de la familia.

$$INGRESO/HORA=IF/HORAS \text{ MO } FAMILIA= 8078/3286= U$S 2,5 /hora= \$ 55/hora.$$

El valor es levemente inferior al salario que se pagaba a la mano de obra asalariada (\$ 60/hora).

La relación Insumo/Producto se obtiene al dividir los costos totales (sin considerar la mano de obra familiar) por el producto bruto.

$$\text{Relación I/P} = \text{Costos totales/Producto bruto} = 16186/24264=0,67.$$

Se gastaron 67 unidades monetarias por cada 100 producidas.

4.2 DIAGNÓSTICO

4.2.1 Puntos críticos

En el cuadro que continúa se presentan los puntos críticos identificados.

Cuadro 25. Fortalezas y debilidades del sistema

ATRIBUTOS	CRITERIOS DE DIAGNÓSTICO	FORTALEZAS	DEBILIDADES
PRODUCTIVIDAD	Productividad física		Rendimientos bajos a medios de cultivos principales
			Producción mejorable de carne
			Insuficiente producción de forraje
	Productividad económica	Relación insumo producto media	Ingreso Familiar bajo Baja productividad del trabajo (\$/hora)
ESTABILIDAD	Calidad de vida	Cuentan con asistencia médica (mutualista privada)	Poco tiempo de ocio y esparcimiento*
			Dificultad para los traslados, familiares conjuntos e insumos, productos, etc.
	Sucesión	Productores jóvenes, con hijos jóvenes y también niños	
	Recursos naturales	Suelos de buena fertilidad natural	Algunas zonas con suelos deteriorados
Pendientes fuertes en algunas zonas			
RESILIENCIA, ADAPTABILIDAD, CONFIABILIDAD	Fragilidad del sistema	Agua suficiente para el área regada	Incertidumbre en la tenencia de la tierra
			Bajo control de malezas
			Pérdida de cultivos en cosecha y

			poscosecha
		Realización de verdeos y pasturas combinados con horticultura como práctica habitual	Falta de planificación en el manejo reproductivo
			Bajo porcentaje de procreo
		Falta de infraestructura pos-cosecha	
	Diversidad (rubros, ingresos, canales comerciales)	Sistema de producción diversificado	Ingresos hortícolas concentrados en la cebolla
		Largos períodos en el año sin ingresos	
AUTO-DEPENDENCIA	Acumulación de capital social y humano	Comparte herramientas con vecinos	Participación media a baja en actividades de capacitación***
		Buen vínculo con vecinos, alta participación en organización local**	

* 1- Al menos un día al mes. **2- De 2 a 4 días en el mes.** 3- Al menos una semana al año. 4- Al menos 1 día en el mes y al menos una semana al año. 5- De 2 a 4 días al mes y más de una semana al año. Resaltada aparece la opción elegida por los productores.

** 1- Poca relación con los vecinos y no participa en ningún tipo de organización. 2- Buena relación con los vecinos pero no participa en ningún tipo de organización. 3- Poca relación con los vecinos pero pertenece a alguna organización. 4- Buena relación con los vecinos y participa esporádicamente de alguna organización. **5- Buena relación con los vecinos, pertenece y participa frecuentemente de alguna organización.**

*** 1-Ningún integrante se capacita. **2- Por lo menos un integrante se capacita en al menos una instancia útil.** 3- Por lo menos un integrante se capacita en más de una instancia útil. 4- Todos los integrantes se capacitan en al menos una instancia útil. 5- Todos se capacitan en más de una instancia útil.

4.2.1.1 Fundamentación

(-) Rendimientos bajos a medios en los cultivos principales. El indicador utilizado fue el rendimiento en kg/ha, y se comparó con rendimientos promedio posibles de ser alcanzados por otros productores de la zona en semejantes condiciones de producción. Para el caso de la cebolla (blanca y colorada), se tomó como rendimiento alcanzable 25000 kg/ha, mientras que el rendimiento obtenido fue de 8097 kg/ha (32%). Para el caso de catalán se obtuvo un 61%, tomate un 43% y calabacín 20% de los rendimientos alcanzables. Los factores que explican estos valores incluyen la pérdida de producción a campo y sobre todo en poscosecha (exceso hídrico en verano 2014, ver Anexo 5, Figura 1), también atrasos en las labores culturales de preparación de suelo y de manejo de los cultivos.

(-) Producción mejorable de carne. La producción anual en el ciclo inv. 2013 – inv. 2014, fue de 170 kg/ha. Para este sistema productivo con campo natural, praderas viejas, y en menor medida verdeos y alfalfa, se podría esperar una producción cercana a los 200 kg/ha, según Figurina (s.f.) para campo natural mejorado.

(-) Insuficiente producción de forraje. El balance es negativo entre lo ofrecido durante el período y las necesidades del ganado. Los requerimientos son el doble de la oferta de forraje incluyendo las reservas forrajeras.

(-) Ingreso familiar bajo. El valor de U\$S 8078 es bajo comparado con el ingreso medio en zonas rurales.

(+) Relación insumo producto media. Esta relación se calcula restándole a los costos totales que se realizaron el salario asignado a la mano de obra familiar y se divide por el producto bruto obtenido. En este caso el valor es de 0,67 lo que representa un valor medio.

(-) Productividad del trabajo. El ingreso de dinero por hora de trabajo de la familia es bajo (\$ 53 /hora). Es levemente inferior al que le pagaron a los asalariados del predio (\$ 60 /hora).

(+) Cuentan con asistencia médica (mutualista privada). Esta es una cualidad positiva del sistema, lo que da tranquilidad en materia de cobertura médica a la familia.

(-) Poco tiempo de ocio y esparcimiento. Según los productores como tiempo libre se tomaban de 2 a 4 días en el mes, lo que es bajo.

(-) Dificultad para los traslados. La familia no cuenta con un vehículo que facilite los traslados, tanto aquellos relacionados con la actividad productiva como los requeridos por la familia. Poseen moto.

(+) Productores jóvenes. Desde el punto de vista de la sucesión generacional de la producción, este sistema cuenta con altas probabilidades de continuar en el campo, ya que se trata de productores que tienen por delante varios años para seguir en el medio rural e hijos que luego podrán sucederlos.

(+) Suelos de buena fertilidad natural. Gran parte de la superficie del predio es ocupada por Vertisoles y Brunosoles de buena fertilidad natural.

(-) Algunas zonas con suelos deteriorados. La pendiente en algunas zonas del predio, laboreos del suelo, baja cobertura promovieron la erosión de los suelos.

(-) Pendientes fuertes en algunas zonas. En algunos cuadros del predio, las pendientes llegan hasta ser de 5 %, cuando lo recomendable para la horticultura oscila entre 1-2%. En estos cuadros se debe tener cuidado al realizar los labores con maquinaria.

(+) Agua suficiente para el área regada. El predio es atravesado por el Arroyo del Tigre, y no tiene problemas de abastecimiento. La disponibilidad de agua no es limitante para el predio.

(-) Incertidumbre en la tenencia de la tierra. La propiedad del predio se encuentra en sucesión, por lo que se está en un período de espera para poder ser propietarios.

(-) Bajo control de malezas. Algunos cuadros se enmalezaban, generando un aumento en el banco de semillas de malezas en el predio. En el caso de la cebolla, el cultivo hortícola de mayor área, hubo enmalezamientos importantes durante el cultivo. En pasturas y verdeos también se observaron altas incidencias de malezas.

(-) Pérdida de cultivos. En zanahoria tuvieron problemas de instalación del cultivo, teniendo una producción muy por debajo de lo esperable. Hubo pérdidas de cultivos en invernáculo, siendo el caso del tomate por ataque de bacterias en el cultivo. Luego en el mismo invernáculo se planta chaucha que no logra producir lo deseado. Según estimación de los productores, debido a los excesos hídricos durante el cultivo de melón, kabutiá y calabacín, se registraron pérdidas en poscosecha de 50% en melón y de 75% en kabutiá y calabacín.

(+) Realización de verdeos y pasturas combinados con horticultura como práctica habitual. Los beneficios de esta práctica son varios. La necesidad

de laboreos al pasar de horticultura a la producción de forraje disminuyen, porque la horticultura ya rotura el suelo y sembrar especies forrajeras se facilita. La incorporación de MO aumenta al pasar de producción de forraje a horticultura, proveniente de enterrar en el suelo parte de las forrajeras (raíces principalmente). La acción mecánica de las raíces en la pradera que exploran a profundidades mayores de suelo que un cultivo anual. El suelo permanece cubierto en la fase pasturas disminuyendo el riesgo de erosión.

(-) Falta de planificación en el manejo reproductivo. Se observó una debilidad en este sentido, porque no había un plan estratégico de reproducción. Este aspecto influye de forma muy clara en los resultados de producción de carne, que pueden ser mejorados.

(-) Bajo porcentaje de procreo. Este porcentaje mide los terneros destetados sobre las vacas entoradas. De cada dos vacas entoradas, una de ellas producía un ternero destetado.

(-) Falta de infraestructura pos-cosecha. En este predio donde el cultivo de mayor importancia (cebolla) es un cultivo de conservación, la falta de estructuras adecuadas para su almacenamiento cobra mayor relevancia.

(+) Sistema de producción diversificado. Tener producción hortícola y ganadera genera beneficios, tanto a la hora de la venta (un año la ganadería puede tener precios altos y otros bajos, lo mismo puede suceder con los cultivos hortícolas) como aspectos positivos al suelo y a los cultivos. A su vez dentro de la horticultura, la siembra de distintos cultivos determina que, por un lado haya variedad de productos que se le ofrecen al comisionista y por otro ante condiciones climáticas adversas, no todos los cultivos se ven afectados de la misma manera, aumentando la seguridad.

(-) Ingresos hortícolas concentrados en la cebolla. La cebolla representó el 41% de los ingresos en pesos, por lo que la producción está concentrada en este cultivo. Esto tiene connotaciones negativas, ya que hay una alta dependencia del resultado de ese cultivo.

(-) Largos períodos en el año sin ingresos. Desde julio a noviembre los ingresos por venta de productos generados en el predio son nulos, acompañando el mismo calendario de la venta de productos hortícolas. Esto sin duda tiene aspectos negativos, ya que en esos meses se debe subsistir con lo generado en la época de ingresos.

(+) Comparte herramientas con vecinos. El buen vínculo con los vecinos es un aspecto muy importante, y fundamentalmente en el sector rural donde no hay tanta densidad poblacional, por lo que generar este tipo de

vínculo es muy beneficioso. Disminuyen los costos al acceder a maquinaria o implementos entre varios usuarios.

(-) Participación media a baja en actividades de capacitación.

(+) Buen vínculo con vecinos, alta participación en organización local. Hay un marcado involucramiento en la Sociedad de Fomento Rural de Migués, lo que reporta beneficios para acceder a planes productivos. Participan en COPRONEC desde sus comienzos con la producción de tomate industria.

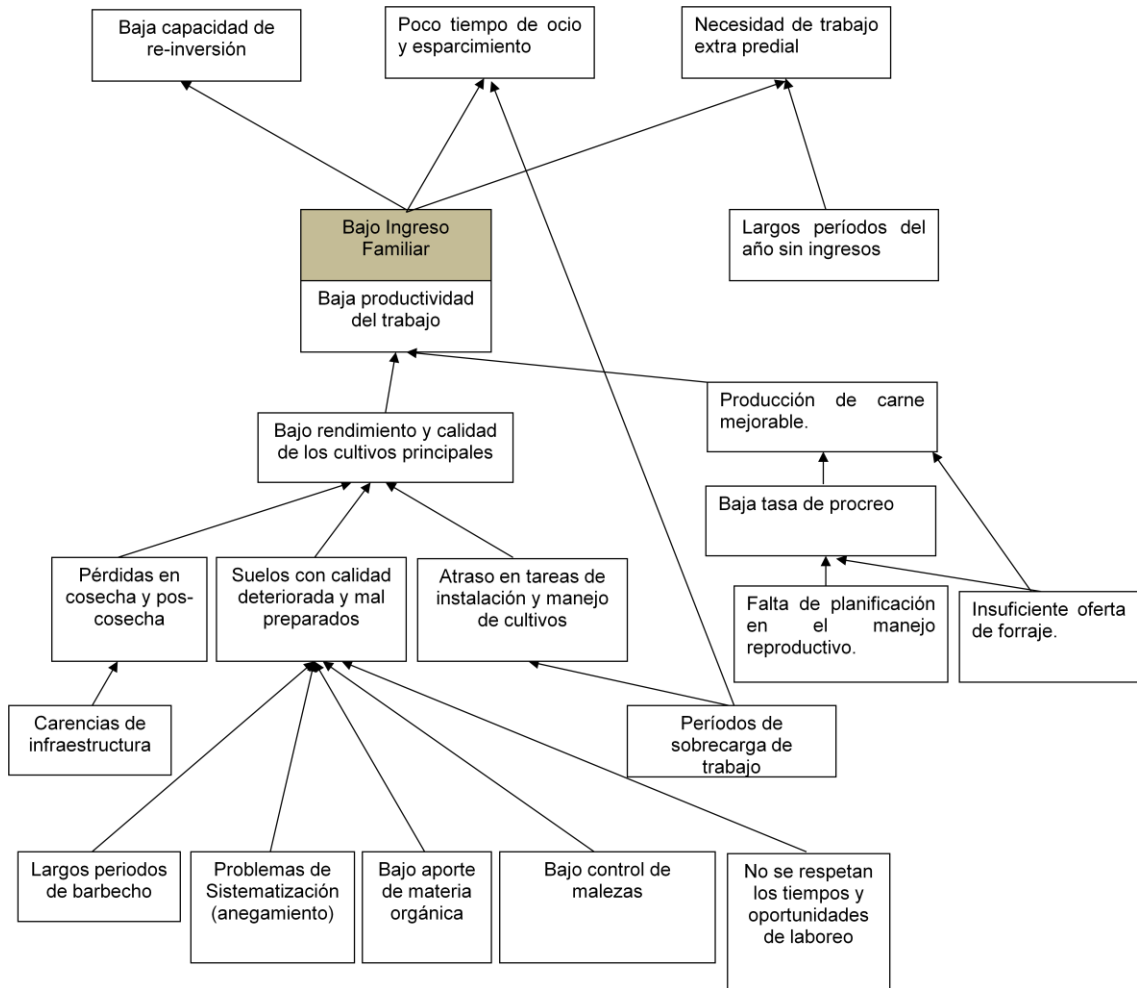
4.2.2 Árbol de problemas

A continuación se presenta el árbol de problemas del predio, donde se muestran de forma gráfica los principales problemas, con sus causas y sus efectos.

El problema principal o central que se identificó es el bajo ingreso familiar, generado por el bajo rendimiento en la horticultura y en la producción de carne.

A su vez, el bajo ingreso determina baja capacidad de reinversión, que el tiempo dedicado al esparcimiento sea insuficiente y que se deban realizar trabajos fuera del predio. El año de evaluación las precipitaciones fueron abundantes (febrero 2014) lo que acentuó la pérdida de cultivos a campo y las de pos-cosecha. Esto impactó en el rendimiento de los cultivos hortícolas. A su vez se observaron períodos con exceso de trabajo que conllevan al atraso en las tareas de manejo de los cultivos.

Figura 14. Árbol de problemas



4.3 PROPUESTA

El diagnóstico fue presentado y discutido con los productores con el objetivo de llegar a un acuerdo sobre los principales problemas y sus causas. El árbol de problemas constituye el nexo entre el diagnóstico y la propuesta de rediseño.

4.3.1 Metas del plan-estrategia general

El problema central identificado en el diagnóstico fue el bajo ingreso familiar, este debe aumentarse. Por tanto la propuesta debe incluir medidas que sean de bajo costo de implementación principalmente y que no le signifiquen al

productor grandes inversiones. La estrategia general se basa en organizar mejor el uso de los recursos con que cuenta el predio. Se buscará mejorar la distribución de ingresos a lo largo del año. La propuesta está orientada a aumentar los rendimientos de los cultivos y la producción de carne. Otro objetivo importante es diseñar un plan para la recuperación de los suelos. Los suelos del predio están deteriorados en algunos potreros, por lo que deben aplicarse medidas de manejo tendientes a lograr esto.

4.3.2 Estrategias específicas

Para llegar a la meta de incrementar el ingreso, varios aspectos deben ser tenidos en cuenta. El principal impacto será logrado al aumentar el rendimiento, sobre todo de los cultivos hortícolas principales (cebolla, ají catalán y tomate), pero también a nivel de la ganadería de carne. La pérdida de cultivos, y las pérdidas en poscosecha, a nivel hortícola son los problemas más relevantes. Es a través de la mejora del manejo cultural de los cultivos y de mejoras en la infraestructura poscosecha que el problema anterior será solucionado.

Para equilibrar los ingresos en el año, una de las soluciones es mejorar las estructuras de almacenamiento que permitan prolongar la conservación. También se deben incluir nuevos cultivos o generar nuevos momentos de venta del ganado.

En cuanto a la ganadería como fue establecido, la eficiencia reproductiva es uno de los principales problemas. Varias son las opciones al momento de elegir una alternativa para la producción ganadera. Se evaluarán en la propuesta dos variantes: por un lado el manejo actual de cría de terneros y por otro el engorde de ganado.

Debe aumentarse la producción de forraje (praderas con alfalfa y gramíneas más verdes), tanto para pastoreo directo como diferido hacia el invierno. Una buena opción es el uso de abonos verdes, que además de incorporar materia orgánica al suelo, pueden servir de alimento al ganado, mantienen el suelo cubierto en los períodos sin cultivos, ayudan a controlar las malezas, etc.

La recuperación de los suelos se logrará aumentando el nivel de MO, incorporando abonos verdes y manteniendo durante la mayor parte del tiempo el suelo con cobertura (vegetación verde o residuos secos).

4.3.3 Re-diseño

Una vez establecidos los objetivos del re-diseño y la estrategia general a seguir, la elaboración de la propuesta de re-diseño siguió el método desarrollado por Dogliotti et al. (2012) y consta de 6 pasos:

- 1) Sistematización de predio y arreglo de cuadros.
- 2) Elaboración del plan de producción.
- 3) Evaluación de la viabilidad del plan en función de la disponibilidad de recursos
- 4) Elaboración del plan de uso del suelo
- 5) Elaboración del plan de manejo de malezas problema y de actividades de mejora de suelo en los períodos entre cultivos
- 6) Evaluación del impacto ambiental y económico del plan en su conjunto.

4.3.3.1 Sistematización del predio

Según Dogliotti et al. (2012) los problemas de sistematización deben solucionarse en primera instancia, ya que reducen el impacto positivo que las otras medidas de manejo pueden tener en el rendimiento de los cultivos o la calidad del suelo. Se orientará la dirección del surco hacia el sitio de menor pendiente, siempre que esta favorezca el escurrimiento del agua. Se encontraron diferencias entre el tamaño de los cuadros, en el re-diseño del predio se buscará mediante la sistematización establecer cuadros cercanos a 3000 m² para uso hortícola. En los cuadros ganaderos de mayor superficie que los hortícolas se buscó lo mismo. Esto genera que las variaciones en el área de los cultivos de un año a otro sean mínimas.

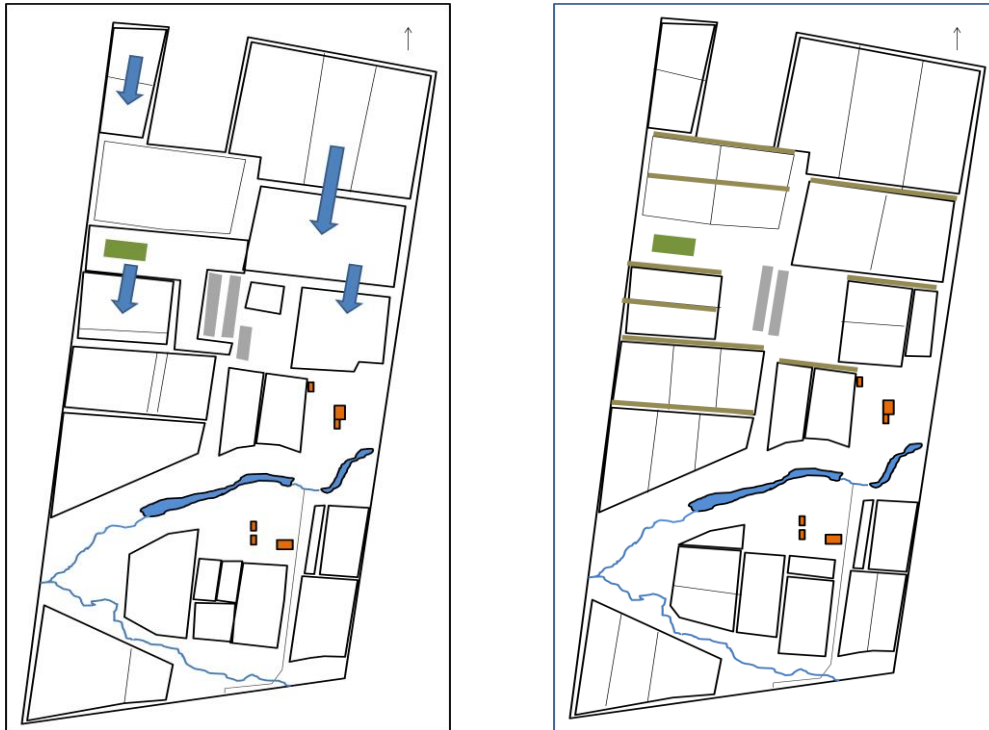
Cuadro 26. Cambios en la sistematización del predio

Número de cuadro caracterización	Sup. (ha)	Número de cuadro usado en la propuesta	Sup. (ha)			
1	0,27	2a	0,27			
2	0,28	1a	0,28			
3	1,26	6a 6b 6c 7a	0,32	0,32	0,32	0,32
4	1,14	-	1,14			
5	0,48	7b	0,31			
6	0,13	7c	0,31			
7	0,36	9c	0,34			
8	0,1	9b	0,34			
9	0,56	9a	0,34			

10	0,82	10a	10 b	10 c	0,27	0,27	0,27
11	0,81	3			0,83		
12	0,62	4			0,83		
13	1,07	5			0,83		
14	1,35	1b	2b		0,68	0,68	
15	0,79	8a	8b	8c	0,26	0,26	0,27
16	0,11	-			0,11		
17	0,27	11 b			0,27		
18	0,27	11 a			0,27		
19	0,33	11 c			0,33		
20	0,09	almácigos			0,09		
21	0,53	14 b	14 c		0,27	0,26	
22	0,44	14 a	almácigos		0,3	0,14	
23	0,09	13 c			0,34		
24	0,1						
25	0,15						
26	0,75	13 a	13 b	almác.	0,3	0,3	0,15
27	0,18	12 a	12 b	12 b	0,34	0,34	0,34
28	0,85						
Invernáculo I (primavera 2013)	499 m2	Invernáculo I (primavera 2013)			499 m2		
Invernáculo II (primavera 2014)	499 m2	Invernáculo II (primavera 2014)			499 m2		
Invernáculo 3 (se rompió otoño 2014)	238 m2	-			-		
zonas pastoreables de los cuadros o invernáculos	3,3	zonas pastoreables de los cuadros o invernáculos			3,3		

En algunos sitios donde el agua pasaba de un cuadro al otro (flechas azules en la figura a continuación) se rebajarán los caminos (líneas verdes) para evitar que esto siga ocurriendo. Los caminos deben mantenerse empastados de forma permanente.

Figura 15. Sistematización del predio original (izquierda) y propuesta (derecha)



4.3.3.2 Plan de producción

En esta sección, se establece qué y cuánto se va a producir en el sistema. Se detallan a continuación algunas consideraciones tenidas en cuenta al momento de elaborar el plan de producción hortícola-ganadero.

El área hortícola se mantiene estable. La horticultura es el principal ingreso en el predio, y aumentarlo es un objetivo de esta propuesta de rediseño. Para esto se buscará mantener el área hortícola actual, mejorando los rendimientos de los cultivos.

Con el fin de distribuir mejor los ingresos, se introduce el cultivo de boniato Baqueano/Morada, para almacenarlo hasta el mes de noviembre. Para conservarlo, se propone la construcción de galpón poscosecha. A su vez, el mismo se utilizará para conservar cebolla.

El área de cebolla se mantiene igual al promedio de años anteriores, por ser el cultivo hortícola de mayor importancia. Escalonar variedades de cebolla para mejorar su conservación y distribuir mejor la demanda de mano de obra.

No se incluyen en la rotación con fines comerciales los cultivos de ajo papa, zanahoria y morrón a campo por considerar no revisten tanta importancia por su área menor y bajo porcentaje en el total de producción hortícola. Se propone retomar el cultivo de tomate industria.

En invernáculo se propone dejar de realizar el cultivo de tomate saladette. Se incluye el cultivo de pepino y tomate redondo de ciclo corto.

Se propone cambiar variedad de kabutiá Bremen por Maravilla del mercado que presenta buena conservación.

Cuadro 27. Metas productivas

Cultivo	ciclo 2013/2014		Propuesta		
	Área (ha)	kg vendidos	Área (ha)	Rendimiento esperado kg/ha	Producido esperado kg
boniato Baqueano	-	-	0,62	25000	15500
papa otoño (chieftain)	0,28	-	-	-	-
cebolla blanca Pantanoso	1,04	8580	0,54	25000	13500
cebolla Canarita	-	-	0,27	25000	6750
cebolla colorada Naqué	0,27	1460	0,96	20000	19200
calabacín	0,53	4158	0,34	30000	10200
melón	0,28	4360	0,32	30000	9600
tomate industria	-	-	0,79	70000	55300
morrón	0,0882	693	-	-	-
ajo temprano	0,1	187	-	-	-
zapallo kabutiá Maravilla del mercado	1,04	-	0,68	16000	10880

zanahoria	1,8	-	-	-	-
total campo	5,4	19438	5,2		154430
catalán	0,0238	1452	0,050	100000	4990
chaucha ciclo corto	0,050	384	0,025	50000	1248
tomate saladette	0,050	2565	-	-	-
tomate redondo ciclo corto	-	-	0,050	80000	3992
pepino ciclo corto	-	-	0,025	60000	1497
total protegido		4401			11727
total		23839			166157

La superficie hortícola a campo disminuye levemente de 5.4 a 5.2 ha. El área de horticultura protegida de la propuesta es de 2 invernáculos con 500 m² cada uno (invernáculos I y II de la caracterización). La producción hortícola total aumenta de 23839 kg a 166157 kg.

En la rotación hortícola-ganadera se incluirán abonos verdes. Los mismos serán pastoreados, en la medida que los tiempos necesarios para los laboreos lo permitan. Previo a la incorporación al suelo, se dejará acumular MS para incorporar la planta entera.

Ganadería

La cría implica varios procesos complejos como la reproducción, gestación, cuidados del parto y lactación. La eficiencia energética es menor en la cría comparada con la recría o engorde porque la energía pasa del forraje a la vaca y luego al ternero. Los cambios energéticos generan pérdidas. La cría es la actividad con menor rentabilidad económica comparado con recría y engorde (Veneciano y Frasinelli, 2014).

Según IPA (2015) la producción de los predios criadores es de 86 y 92 kg carne/ha (predios ubicados en el norte-litoral norte y este-noreste-centro respectivamente). Según Soares de Lima y Montossi (2013) se establece que un sistema criador produce 95 kg/ha. Si se produce un ternero por vaca por año la producción es de 150-180 kg, más lo producido por animales de descarte (Veneciano y Frasinelli, 2014).

La recría implica un solo proceso que es el engorde de animales, algo medible fácilmente (Veneciano y Frasinelli, 2014). Es un proceso biológicamente más eficiente que la cría (Soares de Lima y Montossi, 2013).

Según Aguerre et al. (2014), en un estudio exploratorio de diferentes alternativas de engorde de ganado para predios hortícolas-ganaderos con pasturas mejoradas y suplementación (fardos y granos), consistente en criar terneras (150 kg) hasta vaquillona gorda especial (417 kg) en 14 meses o machos de 160-190 kg llevarlos hasta 505-535 kg en un período de 17 meses, se obtuvieron producciones de 228-243 kg/ha/año y una ganancia individual promedio de 0,66 kg/animal/d.

Según Dogliotti et al. (2012), evaluando la productividad de predios hortícolas-ganaderos, se encontró que las mayores productividades correspondían a sistemas de engorde o recría en base a mejoras forrajeras y suplementación.

La propuesta se basa en la recría y engorde de ganado en base a pasturas sembradas. Se introducirán terneros al sistema y se engordarán hasta el peso de faena (400 y 500 kg).

Una vez estabilizadas las rotaciones propuestas, el aporte forrajero se estará formado por los dos tipos de praderas instaladas, parte de los verdeos, campo natural y pradera vieja. Esta última servirá de refugio o piso para el ganado. En los verdeos se asume que dos tercios de la producción se pastorean y que el último tercio se permite acumular MS para incorporarlo al suelo.

Cuadro 28. Componentes forrajeros de la propuesta

	Área (ha)
P1 (tr, aa y raigrás)	0,95
P2	0,83
P3	0,83
P4	0,83
P1 (tb, aa y dactylis)	0,87
P2	1,02
P3	0,94
P4	0,83
avena	1,9
sorgo	0,96

raigrás	1,81
campo natural	3,41
pradera vieja	1,14
total	16,32

Cuadro 29. Producción estacional de la propuesta (kg MS utilizable/estación)

Área (ha)	otoño*	invierno	primavera	verano
16,32	16678	15968	30857	26717

* Presupuestación de praderas en base a Formoso (2011). Se utilizó para CN (Campo Natural) como CN Cretácico, pradera vieja como pradera 4°. año AA, dactylis y trébol blanco siembra tarde, avena, raigrás y sudan de tablas de Zanoniani.

(en Anexo 6, Cuadro 5 se muestra el aporte de cada componente forrajero)

En la propuesta se asume una ganancia promedio de 0,6 kg/animal/d. Los requerimientos del ganado se asumen como el 3,5 % del peso vivo de consumo de forraje (kg MS/d).

El cuadro a continuación muestra el balance forrajero de la propuesta ganadera (ver Anexo 7, Cuadro 6 para observar el peso de los animales). Se propone comprar 16 terneros anualmente de 150 kg en el otoño. Se crían y engordan durante 14 meses y se venden hacia el invierno con 448 kg de peso. En el último trimestre de engorde de los novillos, ingresa un nuevo lote de terneros. Si bien se trata de una aproximación y de estimaciones, es un primer ejercicio para pronosticar los resultados esperables. La producción en este caso sería de 246 kg/ha/año y de 4020 kg/año.

Cuadro 30. Balance forrajero de la propuesta

	otoño	invierno	primavera	verano
oferta forraje (kg MS util.)	16678	15968	30857	26717
demanda forraje (kg MS util.)	20183	31559	15229	17878
saldo	-3505	-15591	15628	8839
fardos (realización)*			52	29

* Cada fardo tiene 300 kg MS.

Todos los fardos realizados en primavera y verano se utilizarán para suplementar durante otoño e invierno.

4.3.3.3 Viabilidad del plan

Los recursos con que cuenta el predio son suficientes para llevar a cabo los objetivos del re-diseño. La disponibilidad de tierra es suficiente para llevar a cabo las rotaciones. La fuente de agua no es una limitante y alcanza para el riego de todos los cultivos hortícolas a campo y en invernáculos. La mano de obra familiar aumentará, debido a que el aumento en el ingreso reducirá la necesidad de trabajo extrapredial y se podrán destinar mayor cantidad de horas de trabajo en el predio. Se necesitará mayor presencia de asalariados, principalmente para etapas de cosecha debido al aumento en la producción, que puede costearse con el aumento en el ingreso. La infraestructura será mejorada al invertir en la construcción de un tinglado, destinado a la conservación poscosecha. La maquinaria con que cuenta el predio puede realizar las tareas necesarias del plan de producción.

4.3.3.4 Plan de uso del suelo

Rotaciones propuestas

Los suelos del predio poseen diferentes capacidades de uso, como fue explicado anteriormente, por lo que la propuesta incluye rotación hortícola de invernáculo, rotación hortícola-ganadera a campo y una rotación puramente forrajera de uso ganadero. La rotación puramente forrajera se realizará en los cuadros más alejados de la casa.

Al comparar distintas mezclas forrajeras, aquella de base alfalfa, trébol blanco y dactylis presenta alto rendimiento con una frecuencia de cortes cada 45 días. La mezcla trébol rojo más alfalfa sembrado inicialmente con raigrás también fue una de las opciones con destacada producción en los primeros tres años y en el total de los cuatro años (Formoso, 2011).

A continuación se describen las tres secuencias de cultivos que se proponen:

Cuadro 31. Secuencia de cultivos forrajeros

Año	2017		2018		2019		2020		2021	
Estaciones	o-i	p-v	o-i	p-v	o-i	p-v	o-i	p-v	o-i	p-v

Cultivo	avena	sorgo súdean	p1 (tr, aa y raigrás)	p1	p2	p2	p3	p3	p4	p4
---------	-------	--------------	-----------------------	----	----	----	----	----	----	----

Cuadro 32. Secuencia de cultivos hortícolas de campo y producción forrajera

Año	2017		2018		2019		2020		2021	
Estaciones	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V
Cultivo	abono de pollo	cebolla colorada	avena	melón boniato boniato	raigrás	tomate industria	raigrás	kabutiá kabutiá calabacín	abono de pollo	cebolla blanca
Año	2022		2023		2024		2025		2026	
Estaciones	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V
Cultivo	p1 (tb, aa y dactylis)	p1	p2	p2	p3	p3	p4	p4	abono de pollo	cebolla colorada

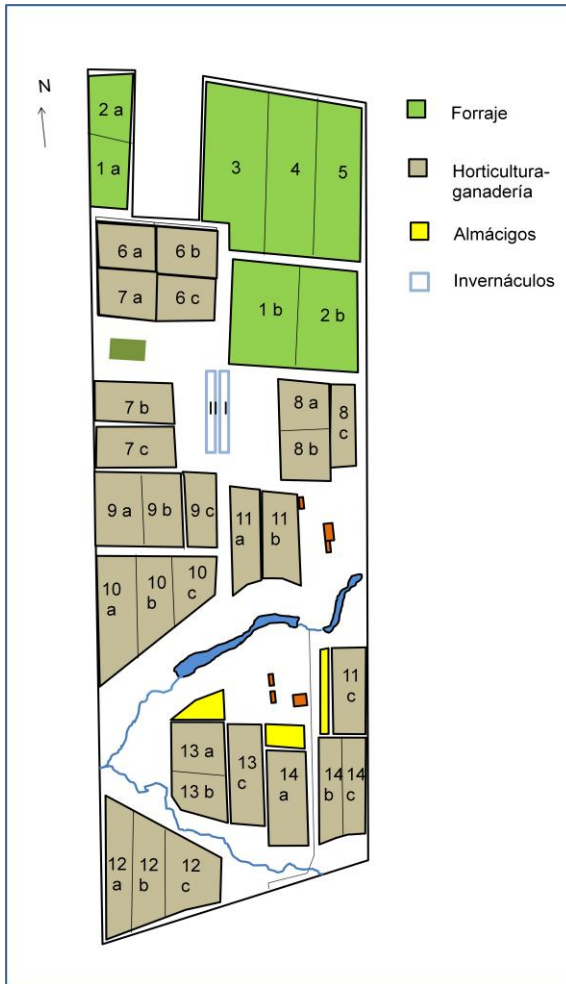
Cuadro 33. Secuencia de cultivos hortícolas en invernáculos

Año	2017				2018			
Estación	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Cultivo	catalán	preparación tierra	pepino-chaucha	solarización	tomate	preparación tierra	catalán	catalán

Organización en el terreno

En la figura a continuación se muestra la repartición de los potreros. Se pueden observar los bloques numerados desde el 1 al 14. Cada bloque puede estar dividido con letras en distintos potreros (a, b, c). Las rotaciones se asignaron a los distintos suelos del predio según su capacidad de uso. La rotación forrajera se realiza en los bloques 1 a 5. La rotación hortícola a campo y ganadería en los bloques 6 al 14. La rotación de horticultura protegida se lleva a cabo en los dos invernáculos del predio (I y II).

Figura 16. Organización del terreno en la propuesta



Los cuadros que se muestran a continuación corresponden a las rotaciones en el primer año de la implementación. Se asume de forma imaginaria de que podrían sembrarse praderas de segundo, tercer y cuarto año. Se realiza de esta forma para poder estimar la producción predial en el primer año de ejecutada la propuesta como si ya estuviera estabilizada, hecho que en realidad ocurre al transcurrir el total de años de la rotación de mayor duración (9 años en este caso). Con este mecanismo es posible visualizar la propuesta estabilizada completamente ya en su primer año.

Cuadro 34. Planificación en el uso del suelo de la rotación ganadera y de la rotación hortícola a campo – ganadería

Cuadro	Área (ha)	2017		2018		2019		2020		2021		2022		2023		2024		2025			
		O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V	O-I	P-V		
1 a y 1 b	0,96	Avena	Sorgo sudan	P1 (trébol rojo, alfalfa y raigrás)	P1	P2	P2	P3	P3	P4	P4	Avena	Sorgo sudan	P1 (trébol rojo, alfalfa y raigrás)	P1	P2	P2	P3	P3		
2 a y 2 b	0,95	P1 (trébol rojo, alfalfa y raigrás)	P1	P2	P2	P3	P3	P4	P4	Avena	Sorgo sudan	P1 (trébol rojo, alfalfa y raigrás)	P1	P2	P2	P3	P3	Avena	Sorgo sudan		
3	0,83	P2	P2	P3	P3	P4	P4	Avena	Sorgo sudan	P1 (trébol rojo, alfalfa y raigrás)	P1	P2	P2	P3	P3	Avena	Sorgo sudan	P1 (trébol rojo, alfalfa y raigrás)	P1		
4	0,83	P3	P3	P4	P4	Avena	Sorgo sudan	P1 (trébol rojo, alfalfa y raigrás)	P1	P2	P2	P3	P3	Avena	Sorgo sudan	P1 (trébol rojo, alfalfa y raigrás)	P1	P2	P2		
5	0,83	P4	P4	Avena	Sorgo sudan	P1 (trébol rojo, alfalfa y raigrás)	P1	P2	P2	P3	P3	Avena	Sorgo sudan	P1 (trébol rojo, alfalfa y raigrás)	P1	P2	P2	P3	P3		
6 a	0,32	Incorporación abono de pollo	Cebolla colorada	Avena	Melón	Raigrás	Tomate industria	Raigrás	Kabutiá	Incorporación abono de pollo	Cebolla blanca	P1 (trébol blanco, alfalfa y dactylis)	P1	P2	P2	P3	P3	P4	P4		
6 b	Boniato				Kabutiá																
6 c	Boniato				Calabacin																
7 a	0,32	Avena	Melón	Raigrás	Tomate industria	Raigrás	Raigrás	Raigrás	Kabutiá	Incorporación abono de pollo	Cebolla blanca	P1 (trébol blanco, alfalfa y dactylis)	P1	P2	P2	P3	P4	P4	Incorporación abono de pollo	Cebolla colorada	
7 b	Boniato		Kabutiá																		
7 c	Boniato		Calabacin																		
8 a	0,26	Raigrás	Tomate industria	Raigrás	Raigrás	Incorporación abono de pollo	Cebolla blanca	P1 (trébol blanco, alfalfa y dactylis)	P1	P2	P2	P3	P3	P4	P4	Incorporación abono de pollo	Cebolla colorada	Avena	Melón	Boniato	
8 b	Kabutiá																				Boniato
8 c	Calabacin																				Boniato
9 a	0,34	Raigrás	Kabutiá	Incorporación abono de pollo	Cebolla blanca	P1 (trébol blanco, alfalfa y dactylis)	P1	P2	P2	P3	P3	P4	P4	Incorporación abono de pollo	Cebolla colorada	Avena	Melón	Boniato	Raigrás	Tomate industria	
9 b	Kabutiá		Boniato																		
9 c	Calabacin		Boniato																		
10 a	0,27	Incorporación abono de pollo	Cebolla blanca	P1 (trébol blanco, alfalfa y dactylis)	P1	P2	P2	P3	P3	P4	P4	Incorporación abono de pollo	Cebolla colorada	Avena	Melón	Boniato	Raigrás	Tomate industria	Raigrás	Kabutiá	
10 b	Boniato																				Boniato
10 c	Boniato																				Boniato
11 a	0,27	P1 (trébol blanco, alfalfa y dactylis)	P1	P2	P2	P3	P3	P4	P4	Incorporación abono de pollo	Cebolla colorada	Avena	Melón	Boniato	Raigrás	Tomate industria	Raigrás	Raigrás	Kabutiá	Incorporación abono de pollo	
11 b	Boniato																				Boniato
11 c	Boniato																				Boniato
12 a	0,34	P2	P2	P3	P3	P4	P4	Incorporación abono de pollo	Cebolla colorada	Avena	Melón	Boniato	Raigrás	Tomate industria	Raigrás	Raigrás	Kabutiá	Incorporación abono de pollo	Cebolla blanca	P1 (trébol blanco, alfalfa y dactylis)	
12 b	Boniato																				Boniato
12 c	Boniato																				Boniato
13 a	0,3	P3	P3	P4	P4	Incorporación abono de pollo	Cebolla colorada	Avena	Melón	Boniato	Raigrás	Tomate industria	Raigrás	Raigrás	Kabutiá	Incorporación abono de pollo	Cebolla blanca	P1 (trébol blanco, alfalfa y dactylis)	P1	P2	
13 b	Boniato																				Boniato
13 c	Boniato																				Boniato
14 a	0,3	P4	P4	Incorporación abono de pollo	Cebolla colorada	Avena	Melón	Boniato	Raigrás	Tomate industria	Raigrás	Raigrás	Kabutiá	Incorporación abono de pollo	Cebolla blanca	P1 (trébol blanco, alfalfa y dactylis)	P1	P2	P2	P3	
14 b	Boniato																				Boniato
14 c	Boniato																				Boniato

Cuadro 35. Planificación en el uso del suelo de la rotación hortícola en invernáculo

					2017		2018		
	Área (m2)	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Invernáculo I	499	atalán	preparación tierra	pepino-chaucha	solarización	tomate	preparación tierra	atalán	atalán
Invernáculo II	499	tomate	preparación tierra	atalán	atalán	atalán	preparación tierra	pepino-chaucha	solarización
					2019		2020		
	Área (m2)	otoño	invierno	primavera	verano	otoño	invierno	primavera	verano
Invernáculo I	499	atalán	preparación tierra	pepino-chaucha	solarización	tomate	preparación tierra	atalán	atalán
Invernáculo II	499	tomate	preparación tierra	atalán	atalán	atalán	preparación tierra	pepino-chaucha	solarización

Se propone el riego de todos los cultivos hortícolas a campo, en invernáculos y las áreas de los almácigos en la medida de lo necesario. La cebolla se regará desde el comienzo de la bulbificación hasta el fin del cultivo, al 50 % de la ETc. Se aconseja una densidad de trasplante de 285 mil plantas/ha, con canteros de 1,4 m de ancho, cuatro filas y 10 cm entre plantas. La variedad Pantanoso del Sauce CRS que ya era plantada en el predio se continuará utilizando. Se introduce la variedad Canarita CRS de ciclo más temprano y similar conservación. Se recomienda sembrarlas de forma escalonada. En cebolla colorada se recomienda seguir con la variedad Naqué. Las tres variedades presentan buena conservación (Peluffo y Curbelo, 2014).

La variedad de boniato Baqueano FAGRO/CRS seleccionada busca como objetivo tener producto comercializable hasta el mes de noviembre. El ciclo de esta variedad es de 140-150 días (González y Ferreira, 2014).

En el cultivo de tomate industria los principales factores que determinan un rendimiento elevado son un bajo nivel de déficit hídrico (menor a 121 mm) y la aplicación de cama de pollo. La variedad elegida y una densidad mayor a 20 mil plantas/ha podrían también favorecer un mayor rendimiento. Se recomienda plantar híbridos de Heinz y aplicar 15 Mg/ha de cama de pollo (Berrueta et al., 2012). En el almácigo sembrar 50-60 plantas por metro lineal. La densidad en el cultivo no debe ser menor a 22 mil plantas por ha (Berrueta et al., 2012).

Cuadro 36. Fechas de importancia en los cultivos hortícolas

Cultivo	Almacigo /siembra	Trasplante	Cosecha	Período de venta												Comentarios de la comercialización	
				e	f	m	a	m	j	j	a	s	o	n	d		
boniato Baqueano Fagro CRS	agosto	20 oct. 15 nov.	marzo abril														mayo menor precio, vender hacia verano
cebolla blanca Pantanoso del Sauce CRS	0-15 abril	15 junio a 15 agosto	mediados diciembre														septiembre mayor precio, hacia verano decae
cebolla blanca Canarita CRS	15 al 30 marzo	julio	princ. diciembre														
cebolla colorada Naqué	15-30 marzo	junio-julio	noviembre														
calabacín	octubre	-	marzo													oct. a nov. mayor precio	
tomate industria	set. al 20 nov.	10 oct. - 15/dic.	enero a marzo														
zapallo kabutiá Maravilla del mercado	fin octubre	-	fin marzo- inicios abril													oct. a nov. mayor precio	
melón	15 octubre		marzo-abril														

En los verdeos de invierno se propone realizar dos pastoreos y luego dejar acumular MS para ser quemado y enterrado para su descomposición. Avena 1095 sembrada a mediados de marzo y raigrás hacia fines de abril.

4.3.3.5 Plan manejo de malezas y recuperación del suelo

Según Durán y Préchac (2007) el agua es en nuestro país el principal agente generador de erosión. A su vez la principal causa de erosión es el golpeteo de las gotas de lluvia sobre el suelo desnudo. El mayor efecto protector es tener el suelo cubierto con residuos vegetales (vivos o muertos) contra el suelo. Uno de los objetivos de este plan es mantener el suelo cubierto la mayor parte del tiempo posible, ya sea mediante restos secos o con vegetación verde.

Por otro lado la degradación de los suelos, es la pérdida o empeoramiento de las propiedades del suelo (físicas, químicas, biológicas), como medio para el desarrollo de las plantas. Este empobrecimiento, debido a la actividad agronómica, acelera la erosión, y el indicador más importante es la disminución en el contenido de materia orgánica del suelo. La materia orgánica interviene en la dinámica del agua, del aire y por lo tanto en el régimen térmico. Es sustrato de la actividad biológica y esta determina la estructura y porosidad. A nivel químico, es principal fuente de nitrógeno y azufre, y determinante en los procesos químicos del suelo (CIC, pH, etc., Durán y Préchac, 2007).

Según Durán y Prechác (2007) la materia orgánica (MO) se pierde de tres formas: al erosionarse el suelo, se pierde el suelo de la superficie que es la porción con más actividad biológica y de mayor fertilidad, cuando se cosecha más biomasa de la que se agrega al suelo (rastros, sistemas radiculares) y por último, al laborear, ya que aumenta la oxidación de la MO. Para mejorar la calidad del suelo, la MO debe aumentarse. Esto se logra a través de la incorporación de MO al suelo, el cual es otro de los objetivos del plan.

La rotación propuesta incluye abonos verdes que incorporen MO y permitan mantener el suelo cubierto la mayor parte del año posible. El abono de pollo también servirá para aumentar la MO. A su vez, la sucesión de cultivos hortícolas busca alternar cultivos que dejan un alto porcentaje de suelo descubierto, caso de la cebolla, con otros que si cubren bien el suelo, como el boniato. Según Dogliotti et al. (2012), con un abono verde de 110-140 días de ciclo se produjeron en promedio 4000 kg de MS sobre el suelo más 2000 kg de MS en raíces. Si se le suma 4000 kg de MS en el abono de pollo, se logran aportes de 10 Mg por ha y por año.

Los problemas de malezas de hoja ancha pueden ser contralados químicamente con la aplicación en el abono verde de herbicidas como MCPA y

2-4 D. Se debe prestar especial atención a los cuadros que se dejaron en barbecho o aquellos cuadros hortícolas enmalezados, ya que allí aumentó el banco de semillas de malezas. La inclusión de pasturas perennes en la rotación, disminuye el banco de semillas de malezas. Por otro lado se recomienda luego del pastoreo la pasada de chirquera para favorecer el rebrotado de la alfalfa, favoreciendo su competencia con las plantas que crecen de forma espontánea y mejorando la calidad de la pastura. En las pasturas el control químico de las malezas se realizará cada vez que se requiera. Con el aumento en la cobertura del suelo a lo largo del año disminuyen los períodos de barbechos, las malezas tendrán menos oportunidades de proliferar.

4.3.3.6 Impacto ambiental y económico del plan

El nivel de erosión del suelo se espera que descienda debido al aumento en la cobertura del suelo y al aumento en la incorporación de MO al suelo a través de los abonos.

Con los cambios propuestos en la etapa de re-diseño tendientes al aumento de la producción, se espera que se cumpla el objetivo planteado de aumentar el ingreso. La producción hortícola mejorará desde 23839 kg a 166157 kg, tomando en cuenta que se obtienen rendimientos superiores a los del ejercicio estudiado. Los costos en insumos hortícolas probablemente no aumenten significativamente ya que el área hortícola se mantiene estable. Los costos de mano de obra pueden aumentar, principalmente en la etapa de cosecha y packing, debido al aumento productivo.

La producción ganadera aumentará desde 170 a 246 Kg carne/ha/año. La siembra de praderas y verdes si puede hacer aumentar los costos de insumos y de mano de obra. En tanto la realización diaria de tareas ganaderas será más sencilla por cambiar de actividad cría a engorde, necesitando menos horas de mano de obra. El aumento productivo logrará sobreponerse a los nuevos costos y aumentar el ingreso familiar.

Con la inversión en el galpón se espera que disminuyan las pérdidas poscosecha y junto a la incorporación de nuevos cultivos se mejore la distribución de los ingresos.

Producto bruto

Para poder comparar el producto bruto de la propuesta y el original del cual se partió en la caracterización (2013-14), se tomaron los precios originales y se usaron en el PB de la propuesta. En aquellos casos en que el rubro no se encontraba en el ejercicio original (boniato, kabutiá, pepino, chaucha, tomate

redondo y tomate industria) se buscó su valor de venta durante 2013-2014 en el registro de precios del Mercado Modelo.

Cuadro 37. Precio promedio obtenidos (2013/14) y producción de la propuesta valorizada

Producto	Precio \$/kg	Precio U\$/kg*	Producción anual (kg)	Producción anual U\$S
boniato	20,2	0,92	15500	14260
cebolla blanca	18,3	0,83	20250	16808
cebolla colorada	18,8	0,85	19200	16320
calabacín	10,8	0,49	10200	4998
melón	9,8	0,45	9600	4320
tomate industria	6,1 ⁴	0,28	55300	15484
kabutiá	11,6	0,53	10880	5766
catalán	45,0	2,05	4990	10230
chaucha	59,0	2,68	1248	3345
tomate redondo	33,3	1,51	3992	6028
pepino	15,0	0,68	1497	1018
total				98575

* Tipo de cambio 22 \$/U\$S promedio para el ejercicio 2013-14.

Cuadro 38. Producto bruto ganadero de la propuesta

	Animales (no.)	Peso promedio (kg)	Peso total (kg)	Precio (U\$S/kg)	Total (U\$S)
Compra	16	150	2400	2	4800
Venta	13*	440	5720	1,6	9152
Consumo	2	350	700	1,6	1120
PB			4020		5472

* Se asume una muerte durante el proceso.

⁴ González, P. 2017. Com. personal.

El PB de la propuesta sería de U\$S 104047, valor muy superior al de la caracterización U\$S 24264.

Costos

A continuación se presenta un proyección de cómo podrían verse modificados los costos al implementar la propuesta.

El área hortícola se mantiene sin variación en la propuesta, por lo que los costos en insumos y en mano de obra durante la siembra y trasplante de los cultivos hortícolas se mantendrían constantes. El aumento en la producción si generará nuevos costos debido a la mayor necesidad de mano de obra en cosecha y empaque.

En el ejercicio 2013-14 para el trasplante de 1,32 ha de cebolla se necesitaron U\$S 563 de mano de obra zafral, por lo que al realizar en la propuesta 1,77 ha se necesitarán U\$S 755. Para la cosecha de 10040 kg de cebolla se precisaron U\$S 175 de mano de obra zafral, por lo cual en la propuesta se precisarán U\$S 688 para la cosecha de 39450 kg. En la cosecha de kabutiá se necesitaron U\$S 25 para cosechar 1872 kg (117 bolsas), por lo que para recoger 10880 kg se precisan U\$S 145. La mano de obra zafral de cebolla y kabutiá sería de U\$S 1588. Para la estimación de la mano de obra zafral necesaria en los demás rubros, también se tomó como referencia la utilización de mano de obra en la caracterización; en 2013-14 se necesitaron 3591 horas MO total para producir 25949 kg (horticultura y carne). En la propuesta se producen 106848 kg, por lo que se necesitan 14786 horas MO total. La MO familiar está limitada en 4200 horas. Se necesitarán U\$S 26466 para pagar 10586 horas de mano de obra zafral.

El costo de la instalación y mantenimiento de las componentes forrajeros es de U\$S 1499. Se asume U\$S 8 dólares por fardo como costo de producción. El costo sanitario es de U\$S 320.

En la comercialización el 15 % del PB hortícola corresponde a la comisión del comisionista. Se mantiene el valor del flete de \$ 20 plancha y \$ 28 cajón o bolsa. Se excluye al tomate industria por ser vendido directo a la industria.

Los servicios contratados, impuestos fijos, la depreciación y el costo por usar capital ajeno (renta e intereses) se mantuvieron sin variación a los obtenidos en la caracterización.

Si se toma el supuesto de que se elimina la necesidad de trabajo extrapredial por parte de Edi, aumentaría la disponibilidad de mano de obra

familiar y también su costo. Son 374 horas que se suman a la mano de obra familiar.

Cuadro 39. Estado de resultados de la propuesta

Producto bruto	U\$S	Costos de operación	U\$S
hortícola	98575	insumos	7452
ganado	5472	comercialización	19652
		servicios contratados	270
		mano de obra zafral	28054
		Costos de estructura	
		mano de obra familiar	11438
		gastos generales	1366
		impuestos fijos	997
		depreciación	713
		costos de capital ajeno	
		renta	0
		intereses	0
PB total	104047	Costo total	69942

Los costos totales aumentan desde U\$S 26455 en la caracterización a U\$S 69942 en la propuesta.

El IK sería de U\$S 34105. El IF corresponderá a U\$S 45543. El objetivo principal de aumentar el ingreso del re-diseño sería alcanzado con creces por la propuesta.

5. CONCLUSIONES

El predio de la familia Duque-De León es un sistema con historia productiva en el predio y en la actividad agropecuaria. Poseían tractor y las herramientas para el laboreo del suelo, además del equipo de riego. La pareja estaba constituida por personas jóvenes, para lo común del medio rural. Poseían una familia en expansión, con presencia de niños y jóvenes. La casa estaba siendo ampliada durante la caracterización. El sistema requería del trabajo extrapredial ya que el ingreso obtenido en el predio era insuficiente. Desde julio a octubre no se registraban ingresos en el predio.

En una superficie de 22.2 ha se realizaba horticultura a campo y en invernáculos, sumado a la cría de ganado. Durante el ciclo 2013-14 se realizaron 8 cultivos hortícolas a campo y 2 cultivos en invernáculos. Los cultivos principales fueron cebolla, catalán y tomate. Se dependía del ingreso de cebolla, el cual representaba el 41 % de los ingresos hortícolas en pesos.

La principal limitante para la sostenibilidad del predio era el bajo ingreso familiar, causado por los bajos rendimientos obtenidos. Realizando el manejo de los cultivos en tiempo y forma, sumado a un plan de recuperación de suelos, se lograrían mayores rendimientos. El re-diseño buscó orientar a los productores para lograr una planificación de largo plazo, pasa así poder realizar las medidas de manejo en el tiempo indicado. La infraestructura también se apuntó a mejorarla, ya que en el año de la caracterización las inclemencias climáticas generaron la pérdida en cosecha y poscosecha de una importante cantidad de producción hortícola. En la rotación combinada hortícola-ganadera se introdujo una pradera de base alfalfa de cuatro años de duración, para poder explotar de la mejor forma los beneficios productivos de este tipo de asociación.

La asistencia técnica que ha recibido la familia Duque-De León se ha correspondido con eventos puntuales (planes de negocio) promovidos por el Estado. Este tipo de asesoramiento es el más difundido y aceptado en el ámbito agropecuario. Al realizar una mirada puntual en algún aspecto sanitario o productivo se olvida que el predio es un todo. El proyecto en el cual se inserta este trabajo utiliza una visión sistémica, prestándole importancia a todos los aspectos que influyen en la sostenibilidad del sistema. A su vez, la co-innovación promueve la participación de los productores, dándole un rol de mayor relevancia comparado con el método convencional de transferencia de conocimientos por parte de ámbitos académicos, técnicos, etc. La planificación del trabajo permite una mayor "cintura" frente a eventos inesperados que hacen cambiar los planes originalmente propuestos. Se debería realizar un cambio cultural por parte de técnicos extensionistas, productores, investigadores e instituciones del Estado para promover este tipo de visión más global del predio,

y contribuir así a mejorar la sustentabilidad de los sistemas hortícola ganaderos del sur del país.

6. RESUMEN

Este trabajo se enmarcó en el Proyecto FPTA 290 cuyo objetivo general fue contribuir al desarrollo sostenible de las explotaciones familiares del NE de Canelones, mediante un proceso de co-innovación a nivel predial y a nivel de las organizaciones locales de productores. Se estudiaron 14 predios de las localidades de Migueles y Arenales. La metodología utilizada se basó además en un enfoque sistémico del predio, horizontes temporales de largo plazo en la planificación y la utilización de equipos multidisciplinarios de trabajo. El presente trabajo se desarrolló en uno de los predios del proyecto, con el objetivo de realizar la caracterización, diagnóstico y propuesta de re-diseño al sistema predial de la familia de Mariela Duque-Edilberto de León. De la caracterización en la que se estudió el ciclo 2013/14, surge que en una superficie total de 22,2 ha se combinaba horticultura y ganadería de cría. Se realizaron 8 cultivos hortícolas a campo (5,42 ha) y 2 cultivos en invernáculos (737 m²). Los cultivos principales fueron cebolla, catalán y tomate. La producción ganadera se llevó a cabo en 12,44 ha. En el diagnóstico se definieron los puntos críticos y se elaboró el árbol de problemas. El problema central identificado fue el bajo ingreso familiar que se explica por los bajos rendimientos en la horticultura y en la producción de carne. Las pérdidas en cosecha y poscosecha, suelos con calidad deteriorada y mal preparados, atraso en tareas de instalación y manejo de cultivos disminuyó los rendimientos en horticultura. La falta de planificación en el manejo reproductivo y la insuficiente oferta de forraje afectaban la tasa de procreo del ganado. El ingreso de dinero era irregular, llegando a ser nulo desde julio hasta octubre. Para mejorar esta situación, en la propuesta de re-diseño se plantea la necesidad de incrementar el ingreso familiar a través del aumento en los rendimientos en la producción animal y vegetal. La mejora en el manejo de los cultivos y la realización de las tareas en el momento oportuno, junto a la incorporación de abono de pollo y abonos verdes aumentará los rendimientos hortícolas. La realización de un galpón poscosecha y la introducción del cultivo de boniato permitirán tener ingresos de manera más uniforme a lo largo del año. En la ganadería se plantea la conveniencia de cambiar de orientación productiva hacia el engorde de terneros, con lo que aumentaría la producción de carne. Según la capacidad de uso del suelo se asignaron dos rotaciones (una forrajera y otra combinada hortícola-ganadera), sumada a la de invernáculo. Se establece un plan de recuperación de suelos que tiene a la incorporación de materia orgánica y la cobertura del suelo como pilares fundamentales. Se estima que con la implementación de la propuesta se incremente la producción del predio, se revierta la degradación de los suelos y aumente el ingreso familiar. La metodología de trabajo permitió una interacción fluida con los productores, tomando en cuenta sus recomendaciones.

Palabras clave: Co-innovación; Desarrollo Sostenible; Agricultura familiar.

7. SUMMARY

This work was part of the 290 FPTA Project whose general objective was to contribute to the sustainable development of the family farms from the North Eastern region of Canelones, through a process of co-innovation at the farm level and at the level of local producers' organizations. We studied 14 properties of the localities of Migueles and Arenales. The methodology used was also based on a systemic approach of the farm, long term objectives in the planning and use of multidisciplinary work teams. The present work was developed in one of the properties of the project, with the objective of characterizing, diagnosing and proposing a re-design of the building system of the family of Mariela Duque-Edilberto de León. From the characterization in which the cycle 2013/14 was studied, it appears that in a total area of 22.2 ha was combined horticulture and breeding stock. Eight field horticultural crops (5.42 ha) and two greenhouse crops (737 m²) were carried out. The main crops were onion, green chili pepper and tomato. Livestock production was carried out at 12.44 ha. In the diagnosis the critical points were defined and the problem tree was elaborated. The central problem identified was the low family income explained by low yields in horticulture and meat production. Harvest and postharvest losses, deteriorated and poorly prepared soils, delayed planting and crop management decreased yields in horticulture. The lack of planning in the reproductive management and the insufficient supply of fodder affected the rate of cattle reproduction. The money income was irregular, becoming null from July to October. To improve this situation, the proposal of re-design raises the need to increase family income through increased yields in animal and plant production. Improvement in crop management and timely completion of tasks, along with the addition of fertilizer and green manures, will increase horticultural yields. The realization of a postharvest shed and the introduction of the sweet potato crop will allow having a more uniform income throughout the year. In livestock, the idea is to change the productive orientation towards the fattening of calves, which would increase meat production. According to the land use capacity, two rotations were assigned (one fodder and one combined horticultural-livestock), added to the one of hothouse. A soil recovery plan is established that has the incorporation of organic matter and soil cover as fundamental pillars. It is estimated that with the implementation of the proposal, the production of the property will increase, the degradation of the soils will be reversed and the family income will increase. The work methodology allowed a fluid interaction with the producers, taking into account their recommendations.

Keywords: Co-innovation; Sustainable development; Family agriculture.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Aldabe, L. 2000. Producción de hortalizas en Uruguay. Montevideo, Epsilon. 269 p.
2. Aguerre, V.; Dogliotti, S.; Chilbroste, P.; Casagrande, M. 2014. Los sistemas de producción combinados hortícola-ganaderos como alternativa para el desarrollo sostenible de productores familiares de Canelones-Uruguay. Montevideo, INIA. 30 p. (Serie Técnica no. 215).
3. Altieri, M. 1999. Agroecología; bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo, Nordan-Comunidad. 338 p.
4. Berrueta, C.; Dogliotti, S.; Franco, J. 2012. Análisis y jerarquización de factores determinantes del rendimiento de tomate para industria en Uruguay. Agrociencia (Montevideo). 16 (2): 39-48.
5. Bossi, J. 2007. Regiones geológicas; para aplicación agronómica. Montevideo, Facultad de Agronomía. 86 p.
6. CMMAD (Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo, US). 1987. Nuestro futuro común; informe Bruntland. s.l., Alianza. pp. 21-45.
7. Dogliotti, S.; Abedala, V. Aguerre, V.; Albín, A.; Alliaume, F.; Álvarez, J.; Bacigalupe, G.; Barreto, M.; Chiappe, M.; Corral, J.; Dieste, J.; Garcia de Souza, M.; Guerra, S.; Leoni, C.; Malán, I.; Mancassola, V.; Pedemonte, A.; Peluffo, S.; Pombo, C.; Salvo, G.; Scarlato, M. 2012. Desarrollo sostenible de sistemas de producción hortícolas y hortícola-ganaderos familiares; una experiencia de co-innovación. Montevideo, INIA. 112 p. (FPTA no. 33).
8. _____. 2016. Co-innovación para el desarrollo sostenible de la agricultura familiar. (en línea). In: Seminario de Agroecología Experiencias de Producción Sustentable (2016, Colonia Valdense). Presentaciones. s.n.t. s.p. Consultado 6 jul. 2017. Disponible en <http://slideplayer.es/slide/10354596/>
9. Dorè, T.; Makowski, E.; Munier-Jolain, N.; Tchamitchian, M.; Tittone, P. 2011. Facing up to the paradigm of ecological intensification in

agronomy; revisiting methods, concepts and knowledge. *Europ. J. Agronomy*. 34: 192-210.

10. Durán, A.; García Préchac, F. 2007. Suelos del Uruguay; origen, clasificación, manejo y conservación. Montevideo, Hemisferio Sur. v. 2, 358 p.
11. FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). s.f. El desarrollo sostenible. (en línea). Roma. s.p. Consultado 6 nov. 2015. Disponible en http://www.fao.org/docrep/x5600s/x5600s05.htm#el_concepto_del_desarrollo_sostenible
12. Foladori, G.; Tomassino, H. 1999. Una revisión crítica del enfoque sistémico aplicado a la producción agropecuaria. *In*: Seminario sobre Sistemas de Producción; Conceptos, Metodologías y Aplicaciones (1999, Curitiba, Brasil). Trabajos presentados. Curitiba, Universidad Federal de Paraná. pp. 124-145.
13. Formoso, F. A. 2011. Manejo de mezclas forrajeras y leguminosas puras. Producción y calidad de forraje. Efecto del estrés ambiental e interferencia de gramilla (*Cynodon dactylon*, (L) PERS.). Montevideo, INIA. 302 p. (Serie Técnica no. 188).
14. González, H.; Ferreira, V. 2014. Características morfológicas y agronómicas del nuevo cultivar de boniato Baqueano FAGRO/CRS. *In*: Congreso Nacional de Horti-fruticultura (13°. , 2014, Montevideo). Resúmenes. Montevideo, s.e. p. 25.
15. Hart, R. 1985. Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Turrialba, Costa Rica, CATIE. 159 p.
16. Herrero, M.; Thornton, P. K.; Notenbaert, A.; Wood, S.; Msangi, S.; Freeman, H. A.; Bossio, D.; Dixon, J.; Peters, M.; Van de Steeg, J.; Lynam, J.; Parthasarathy Rao, P.; Macmillan, S.; Gerard, B.; Mcdermott, J.; Seré, C.; Rosegrant, M. 2010. Smart investments in sustainable food production; revisiting mixed crop–livestock systems. *Science*. 327: 822–825.
17. INE (Instituto Nacional de Estadística, UY). 2014. Cotización al público; principales monedas. Montevideo. s.p.

18. Infoagro. s.f. El chancro bacteriano del tomate. (en línea). Madrid. s.p. Consultado 01 jun. 2017. Disponible en http://www.infoagro.com/hortalizas/el_chancro_bacteriano_del_tomate.htm
19. _____. s.f. El cultivo del melón; 1ª. parte. (en línea). Madrid. s.p. Consultado 01 jun. 2017. Disponible en http://www.infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/melon.htm
20. INIA (Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, UY). 2015. Mapas de precipitación acumulada. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado dic. 2015. Disponible en <http://www.inia.uy/gras/Clima/Precipitaci%C3%B3n-nacional/Mapas-de-precipitaci%C3%B3n-acumulada>
21. IPA (Instituto Plan Agropecuario, UY). 2015. Carpetas verdes 2014/2015. Síntesis de resultados. Programa de monitoreo de empresas ganaderas. (en línea). Montevideo. pp. 1-6. Consultado 13 mar. 2017. Disponible en http://www.planagropecuario.org.uy/uploads/monitoreos/25_RESUMEN%20CARPETAS%20VERDES.pdf
22. Klingebiel, A. A.; Montgomery, P. H. 1961. Clases de capacidad de uso del USDA. (en línea). s.n.t. s.p. Consultado 6 jul. 2016. Disponible en <http://studylib.es/doc/4832731/clases-de-capacidad-de-uso-del-usda>
23. MAP. DSF (Ministerio de Agricultura y Pesca. Dirección de Suelos y Fertilizantes, UY). 1982. Carta de reconocimiento de suelos de la República Oriental del Uruguay. Montevideo. Esc. 1:100.000. 19 p.
24. Masera, O.; Astier, M.; López-Ridauro, S. 2000. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales; el marco de evaluación MESMIS. México, D.F., Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada. 109 p.
25. Mercado Modelo. Observatorio Granjero, UY. 2014. Situación y perspectivas de la oferta comercial de los principales productos frutihortícolas. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 9 mar. 2017. Disponible en http://www.mercadomodelo.net/c/document_library/get_file?uuid=9399edef-2a45-4184-a7f3-ec88fc740352&groupId=10157

26. MGAP. DIEA (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección de Investigaciones Estadísticas Agropecuarias, UY). 2008. Anuario estadístico agropecuario. (en línea). Montevideo. 206 p. Consultado jul. 2016. Disponible en http://www.mgap.gub.uy/Dieaanterior/Anuario2008/Anuario2008/pages/DIEA-Anuario-2008-cd_005.html
27. _____. _____. 2009. Anuario estadístico agropecuario. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado jul. 2016. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/unidad-ejecutora/oficina-de-programacion-y-politicas-agropecuarias/publicaciones/anuarios-diea/anuario-2009>
28. _____. _____. 2010. Anuario estadístico agropecuario. (en línea). Montevideo. 240 p. Consultado jul. 2016. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/unidad-ejecutora/oficina-de-programacion-y-politicas-agropecuarias/publicaciones/anuarios-diea/anuario-2010>
29. _____. _____. 2011. Anuario estadístico agropecuario. (en línea). Montevideo. 246 p. Consultado jul. 2016. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/unidad-ejecutora/oficina-de-programacion-y-politicas-agropecuarias/publicaciones/anuarios-diea/anuario-2011>
30. _____. _____. 2012. Anuario estadístico agropecuario. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado jul. 2016. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/unidad-ejecutora/oficina-de-programacion-y-politicas-agropecuarias/publicaciones/anuarios-diea/anuario-2012>
31. _____. _____. 2013. Anuario estadístico agropecuario. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado jul. 2016. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/unidad-ejecutora/oficina-de-programacion-y-politicas-agropecuarias/publicaciones/anuarios-diea/anuario-2013>
32. _____. _____. 2014. Anuario estadístico agropecuario. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado jul. 2016. Disponible en <http://www.mgap.gub.uy/unidad-ejecutora/oficina-de-programacion-y-politicas-agropecuarias/publicaciones/anuarios-diea/anuario-2014>

33. _____. _____.; MGAP. DIGEGRA (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección de Investigaciones Estadísticas Agropecuarias, UY; Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Dirección General de la Granja, UY). 2015a. Encuestas hortícolas 2014. (en línea). Montevideo. 17 p. (Serie Encuestas no. 330). Consultado 10 jul. 2016. Disponible en http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/encuestas_horticolos_2014_-_zonas_sur_y_litoral_norte.pdf
34. _____. _____. 2015b. Resultados de la encuesta hortícola zona sur 2014. (en línea). Montevideo. 4 p. Consultado 10 jul. 2016. Disponible en https://www.google.com.uy/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=2&ved=0ahUKEwi4xb6m4IzWAhUgS2MKHROrDh0QFggrMAE&url=http%3A%2F%2Fwww2.mgap.gub.uy%2Fportal%2Fdownload.aspx%3F2%2C5%2C208%2CO%2CS%2C0%2C11221%253BS%253B1%253B36%2C&usg=AFQjCNE9b0e4yj2Wqp__CIWZFW25RhiSgA
35. _____. SNIG (Ministerio de Ganadería, Agricultura y Pesca. Sistema Nacional de Información Ganadera, UY). 2016. Mapa visualizador de padrones. (en línea). Montevideo. s.p. Consultado 11 jul. 2016. Disponible en <https://www.snig.gub.uy/ConsultaPadrones>
36. Peluffo, S.; Curbelo, N. 2014. Ensayos de evaluación de la conservación de cultivares de cebolla en el Centro Regional Sur (2012-2013). In: Jornada de Divulgación (2014, Las Brujas, Canelones). Presentación de resultados experimentales sobre el cultivo de cebolla. Montevideo, INIA. pp. 63-68.
37. Perrachón, J.; Vadell, A. 2009. COPRONEC; una experiencia de cadena agroindustrial promoviendo la justicia social en el campo. (en línea). Anuario OPYPA 2009: 411-415. Consultado jul. 2016. Disponible en http://www.mgap.gub.uy/sites/default/files/multimedia/1197_J_P_Perrachc3b3n__A_Vadell__COPRONEC.pdf
38. Pigurina, G. s.f. Los sistemas de producción de carne. (en línea). s.n.t. s.p. Consultado 9 mar. 2017. Disponible en <http://www.delcampoalplato.org/documentos/2000Trabajo00.pdf>

39. Piñeiro, D. E.; Moraes, M. I. 2008. Los cambios en la sociedad rural durante el siglo XX. (en línea). s.n.t. s.p. Consultado jul. 2016. Disponible en http://eva.universidad.edu.uy/pluginfile.php/470582/mod_resource/content/1/Pi%C3%B1eiro%2C%20Moraes%20-%20Los%20cambios%20en%20la%20sociedad%20rural.pdf
40. Rovira, J. 2008. Manejo nutritivo de los rodeos de cría en pastoreo. Montevideo, Hemisferio Sur. 336 p.
41. Saravia, A.; César, D.; Montes, E.; Taranto, V.; Pereira, M. 2011. Manejo del rodeo de cría sobre campo natural. Montevideo, IPA. 76 p.
42. Soares de Lima, J. M.; Montossi, F. 2013. Propuestas tecnológicas de intensificación de la cría vacuna. In: Seminario de Actualización Técnica; Cría Vacuna (2013, La Estanzuela, Colonia, UY). Trabajos presentados. Montevideo, INIA. pp. 7-14 (Serie Técnica no. 208).
43. Spedding, C. 1979. An introduction to agricultural systems. London, UK, Applied Science Publishers. 169 p.
44. Tiftonell, P. 2013. Hacia una intensificación ecológica de la agricultura para la seguridad y soberanía alimentaria mundial. (en línea). Ae. (Agricultura Ecológica). 14: 10-12. Consultado 6 nov. 2015. Disponible en http://www.wur.nl/upload_mm/0/5/4/4ed74c5a-2bf7-4a99-be62-98d3f1d883ac_ArtfondoPabloTiftonell.pdf
45. Veneciano, J. H.; Frasinelli, C. A. 2014. Cría y recría de bovinos. (en línea). San Luis, INTA. 50 p. Consultado 13 mar. 2017. Disponible en http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria/177-TextoCriaRecria.pdf

9. ANEXOS

Anexo 1. Características de los productores hortícolas

Cuadro 1. Número de productores, superficie cosechada y producción total de hortaliza según zona y modalidad productiva para la zafra 2013/2014

Zona y modalidad	Productores		Superficie cosechada		Producción	
	(No.)*	(%)	(ha)	(%)	(t)	(%)
TOTAL	2.523	100	9.954	100	182.265	100
Zona Sur	2.015	80	7.407	74	106.381	58
A campo	1.826	72	7.126	72	91.921	50
Protegido	431	17	281	3	14.460	8
Zona Norte	508	20	2.547	26	75.884	42
A campo	340	13	2.110	21	31.930	18
Protegido	340	13	437	4	43.954	24

* El total de productores para cada zona surge de contabilizar una sola vez los productores que tienen huerta protegida y a campo.

Fuente: MGAP.DIEA y MGAP.DIGEGRA (2015a).

Anexo 2. Cotización de la moneda

Cuadro 2. Tipo de cambio utilizado

Mes	ene. 13	feb. 13	mar. 13	abr. 13	may. 13	jun. 13	jul. 13
Tipo de cambio	19,08	18,87	18,79	18,73	18,97	20,28	20,73
Mes	ago. 13	set. 13	oct. 13	nov. 13	dic. 13	ene. 14	feb. 14
Tipo de cambio	21,53	21,85	21,33	21,05	21,05	21,37	22,09
Mes	mar. 14	abr. 14	may. 14	jun. 14	jul. 14	ago. 14	set. 14
Tipo de cambio	22,35	22,56	22,73	22,66	22,72	23,4	23,98

Fuente: INE (2014).

Anexo 3. Descripción de las formaciones

Según Bossi (2007) sobre la Formación Migués, se remite a la descripción del perfil de un pozo profundo realizado en Rincón de la Bolsa.

Cuadro 3. Descripción del pozo en Rincón de la Bolsa

Profundidad (m)	Material encontrado
95-143	areniscas conglomerádicas rojas
143-250	areniscas finas a medias, siempre calcáreas
250-500	las mismas areniscas intercaladas con areniscas gruesas y conglomerádicas en estratos de 5 a 10 m de espesor
500-535	limos arenosos con sustancia orgánica
535-570	areniscas finas rojas con cemento arcilloso
570-670	areniscas medias con estratos métricos de conglomerados, limos y lutitas pardas
670-770	alternancia de areniscas finas y gruesas en estratos de 30 m de espesor máximo
770-880	areniscas gruesas y conglomerádicas, aumentando el tamaño hacia la base

El mismo autor señala que se dan afloramientos rocosos solamente en las localidades de Montes y Migués. El recubrimiento de los materiales más jóvenes desapareció en esta zona, porque ahora está en proceso de levantamiento para recomponer el equilibrio isostático. Como sucede con todas las masas de piedra que sufren este proceso de elevación, allí el riesgo de erosión es muy pronunciado (Bossi, 2007).

La Formación Raigón recibió el nombre por la población del mismo nombre sobre la ruta 11 a pocos kilómetros de la ciudad de San José. Según Ortiz, citado por Bossi (2007) está formada por tres unidades litoestratigráficas de menor jerarquía, que son desde la cima a la base:

-miembro San Bautista loess naranja (limo).

-miembro Mauricio conglomerados y areniscas que constituyen el nivel acuífero.

-miembro Kiyu pelitas grises.

Se trata de una formación que es un acuífero de primera calidad, con caudales de hasta 50.000 L/h a profundidades de 30-40 m. Aunque no siempre una zona cartografiada como Frm. Raigón tiene las características acuíferas

mencionadas. El espesor y presencia de las distintos miembros varia; el único que siempre está presente es el miembro San Bautista. El material superficial de loess naranja (limos porosos) ha sufrido por el uso agrícola notables fenómenos de erosión, tanto laminar como en cárcavas muy importantes.

Anexo 4. Descripción suelos

Cuadro 4. Asociaciones de series de la Carta de reconocimiento de suelos escala 1:100.000

	Series asociadas*	Series accesorias**
1 Lf LK	Vertisol Rúptico Lúvico Fr "Tapia"	Brunosol Étrico Típico ArAc "Ingenio Montes"
	Vertisol Rúptico Lúvico Lac "Tala"	Brunosol Étrico Típico ArAc "Arroyo de los Chanchos"
	Brunosol Étrico Típico Lac "Pedrera Norte"	Brunosol Étrico Típico Lac "Puntas de Pedrera"
		Brunosol Subétrico Típico Fr "Estación Tapia"
		Brunosol Subétrico Típico LAc "Santa Rosa"
		Brunosol Subétrico Típico ArFr "Migues"
		Brunosol Subétrico Háptico Ar "Puntas del Solis Chico"
		Brunosol Subétrico Lúvico Ar "Solis Chico de Migues"
		Vertisol Rúptico Típico LAc "Canelones"
		Inceptisol Ócrico Ar "Colonia Molinelli"
		Argisol Étrico Melánico Abruptico LAc "Paso de la Paloma"
		Planosol Subétrico Melánico ArFr "Paso Real"
2 Pm DoA	Planosol Subétrico Melánico LAc "Puntas de Valdez"	Fluvisol Heterotextural Melánico ArFr "Sauce solo del Solis" Var francosa
	Solonetz Solodizado	Planosol Subétrico Melánico ArFr

Melánico Fr "Cda. de Hockembruk"	"Paso Real"
Fluvisol Heterotextural Melánico ArFr "Sauce solo del Solis"	Planosol Étrico Melánico LAc "Pilatos"
Brunosol Étrico Hapico Fr "Paso Arias"	Solonetz ArFr "Montes"

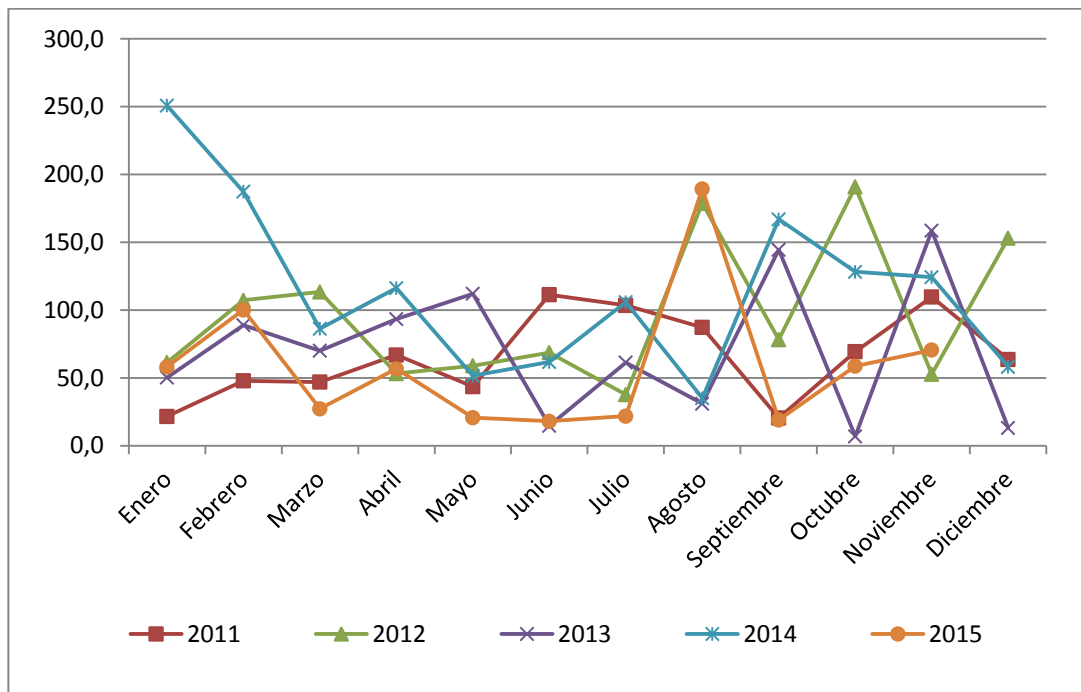
* Ocupan cada una 10-40% del área.

** Ocupan cada una 0,5-10% de la unidad.

Fuente: MAP. DFS (1982).

Anexo 5. Registro llluvias

Figura 1. Precipitaciones (mm) mensuales



Fuente: INIA (2015).

Anexo 6. Aporte forrajero de cada recurso pastoril en la propuesta

Cuadro 5. Producción de forraje (kg MS utilizable) propuesta estabilizada

Área (ha)		otoño			invierno			primavera			verano		
		mar.	abr.	may.	jun.	jul.	ago.	set.	oct.	nov.	dic.	ene.	feb.
0,87	dact+aa+tb 1°.	0			0			2336			2025		
1,02	2°.	2262			1377			3140			2278		
0,94	3°.	2349			1005			3946			2460		
0,83	4°.	936			76			2009			815		
0,95	tr+aa+raigrás 1°.	0			4639			10606			7779		
0,83	2°.	2114											
0,83	3°.	2581			1540			3859			3884		
0,83	4°.	0			0								
1,9	avena	0	958	958	737	764	1132	788	443	0	0	0	0
0,96	sudan	799	281	0	0	0	0	0	0	0	1048	1179	1048
1,81	raigrás	0	0	1596	993	1029	1525	1788	1405	0	0	0	0
3,41	CN	687	687	687	224	224	224	1039	1039	1039	969	969	969
1,14	pradera vieja	431	215	215	144	120	215	462	665	718	517	452	323
16.32	total	16678			15968			30857			26717		

Anexo 7. Propuesta ganadera

Cuadro 6. Peso de los animales en la propuesta ganadera

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
	Inicio	may. 17	jun. 17	jul. 17	ago. 17	sep. 17	oct. 17	nov. 17	dic. 17	ene. 17	feb. 17	mar. 17	abr. 17	may. 17	jun. 17
Ganancia (kg/d)	-	0,6	0,6	0,6	1	1	1	1	0,7	0,5	0,5	0,5	0,6	0,6	0,6
Peso (kg) terneros Etapa 1	150	169	187	205	236	266	297	327	349	364	378	394	412	430	448
Peso (kg) terneros Etapa 2	150												168	186	204