

28 nov. 2008
OFICINA DE PARTES - FIA
RECEPCIONADO
Fecha 28/11 2008
Hora 10:10
Nº Ingreso 1315



UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL MAULE
Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales
Escuela de Agronomía

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE SOSTENIBILIDAD
DE SISTEMAS VITÍCOLAS BAJO MANEJO
ORGÁNICO EN LA PROVINCIA DE CAUQUENES

Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo

IRINA ORIETA DÍAZ GÁLVEZ

Profesor Guía : Carlos Alberto Pino Torres, Ingeniero Agrónomo.
Ms Agroecología
Profesor Informante: Romilio Ernesto Labra Lillo. Ingeniero Agrónomo.
MBA.

Curicó, Chile
2008

DEDICATORIA

Con este trabajo culmina mi formación de Pregrado, y representa un gran esfuerzo personal, pero también el esfuerzo, paciencia y perseverancia de mi familia:

Dedicado a *Mario, Mónica, Amparo, Irma y Mario A.*

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio fue realizado como parte del proyecto “Producción sostenible de vinos elaborados con uva orgánica para el mercado Suizo”, en el cual participan pequeños agricultores de la Provincia de Cauquenes, la Universidad Católica del Maule, con el patrocinio de la Oficina Federal de Agricultura Suiza y el Ministerio de Agricultura Chileno, es ejecutado por el Instituto de Investigación Agropecuarias (INIA) a quién agradezco el apoyo humano, logístico y operativo, especialmente a Ernesto Labra Lillo, Director General del Proyecto, al personal de INIA Raihuen que con su ayuda contribuyeron al desarrollo de esta investigación; A Juan Fuentes, por su ayuda y paciencia; Arturo Leal, por su apoyo. También a Fernando Fernández y Teresita Aravena.

A mi profesor guía Carlos Pino, por haberme ayudado a visualizar este momento.

Irina Díaz G.

INDÍCE GENERAL

Resumen	xii
Abstract	xiii
1. Introducción	1
Objetivos Específicos	4
2. Revisión Bibliografica	4
2.1 La crisis ecológica y los sistemas agrícolas del mundo	4
2.2 Agroecología y sostenibilidad	5
2.3 Paradigma de la sostenibilidad	6
2.5 Análisis de sostenibilidad participativa	10
2.5.1. Sistema Agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos.	10
2.5.2 Método de análisis de impacto ambiental. APOIA	11
2.5.3 Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad. MESMIS.	11
2.5.4 Metodología propuesta por Esteban Abona (2006)	12
2.6 Las dimensiones de la sostenibilidad	14
2.6.1 Atributos del Agroecosistema Sostenible	15
2.7 Agricultura orgánica y desarrollo sostenible	16
2.7.1 La Agricultura orgánica en el mundo	17
2.7.2 Desarrollo de la viticultura orgánica en Chile	19
2.7.2.1 Viticultura del secano mediterráneo de Chile central.....	20
2.7.2.2 El cultivo de la cepa País en los agroecosistemas de secano mediterráneo	22
3. Materiales y Métodos	23
3.1 Desarrollo de la Metodología MESMIS	24
3.1.1 Definición del objeto de evaluación	24
3.1.1.1 Definición del sistema de manejo.....	24
3.1.1.2 Caracterización de los sistemas a evaluar.....	24
3.1.2 Identificación de los puntos críticos del sistema	34
Tecnologías Productivas.....	34

3.1.3	Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores.....	34
3.1.3.1.	Conjunción de indicadores.....	35
3.1.4	Medición y monitoreo de indicadores	37
3.1.4.1	Indicador Rendimiento.....	37
3.1.4.2	Indicador Relación Ingreso/Costo	38
3.1.4.3	Indicador Ganancia Neta de Energía	39
3.1.4.4	Indicador Costo Energético Unitario	41
3.1.4.5	Indicador Objetivo de la Producción	42
3.1.4.6	Indicador Calidad de Suelo (Materia Orgánica).....	42
3.1.4.7	Indicador Propiedades Biológicas (Biomasa Microbial)	42
3.1.4.8	Indicador de Certeza de Éxito en el Proyecto	43
3.1.4.9	Indicador de Procedencia de Mano de Obra	43
3.1.4.10	Indicador de Implementación de Registros.....	44
3.1.4.11	Indicador de Dependencia de Agentes Externos.....	44
3.1.4.12	Indicador Acciones de Asociatividad	45
4.	Integración de resultados	45
4.1	Resultados evaluación indicadores de sostenibilidad	45
4.1.1.	Indicador Rendimiento	46
4.1.2.	Indicador Ingreso/Costo.....	47
4.1.3.	Indicador Ganancia neta de energía	49
4.1.4.	Indicador Costo Energético Unitario.....	51
4.1.5.	Indicador: Objetivo de la producción.....	53
4.1.6.	Indicador: Calidad de suelos (materia orgánica).....	55
4.1.7.	Indicador Biomasa microbiana	56
4.1.8.	Indicador Certeza de éxito en el Proyecto	57
4.1.9.	Indicador: Procedencia de la mano de obra.....	59
4.1.10.	Indicador Implementación de registros	61
4.1.11.	Indicador Dependencia de agentes externos	62
4.1.12.	Indicador Acciones de asociatividad	64
4.2	Integración de resultado: Obtención del índice de sostenibilidad	66
5.	Conclusiones y recomendaciones sobre los métodos de manejo.	68

5.1	Conclusiones y recomendaciones según Indicador y Atributos.....	68
5.1.1.	Indicador Rendimiento	68
5.1.2.	Indicador Ingreso/Costo.....	69
5.1.3.	Indicador Ganancia Neta de Energía	69
5.1.4.	Indicador Costo Energético Unitario.....	70
5.1.5.	Indicador: Objetivo de la producción.....	71
5.1.6.	Indicador: Calidad de suelos (materia orgánica)	71
5.1.7.	Indicador Biomasa microbiana.....	71
5.1.8.	Indicador Certeza de éxito en el Proyecto	72
5.1.9.	Indicador: Procedencia de la mano de obra	72
5.1.10.	Indicador Implementación de registros.....	72
5.1.11.	Indicador Dependencia de agentes externos	73
5.1.12.	Indicador Acciones de asociatividad	73
5.2	Conclusión nivel de sostenibilidad de seis sub unidades vitícolas bajo manejo orgánico evaluado en dos temporadas vitícolas.....	73
6.	Bibliografía.....	76
7.	ANEXOS	85

INDÍCE DE CUADROS

Cuadro 1. Identificación de las sub unidades vitícolas.....	24
Cuadro 2. Evolución de la superficie bajo manejo orgánico en predio Santa Silvia.....	25
Cuadro 3. Caracterización técnico-productiva sub unidad vitícola predio Santa Silvia.	26
Cuadro 4. Evolución de la superficie bajo manejo orgánico predio Potrero Grande.	27
Cuadro 5. Caracterización técnico-productiva sub unidad vitícola Potrero Grande.	27
Cuadro 6. Evolución de la superficie bajo manejo orgánico predio Quinta Rodriguez. .	28
Cuadro 7. Caracterización técnico-productiva sub unidad vitícola predio Quinta Rodríguez.....	29
Cuadro 8. Evolución de la superficie con manejo orgánico predio El Carmelo.	30
Cuadro 9. Caracterización técnico-productiva sub unidad vitícola predio El Carmelo. .	30
Cuadro 10. Evolución de la superficie bajo manejo orgánico en predio Hijueta 7.	31
Cuadro 11. Caracterización técnico-productiva sub unidad vitícola predio Hijueta 7. .	32
Cuadro 12. Evolución de la superficie bajo manejo orgánico predio Santa María Elisa.	33
Cuadro 13. Caracterización técnico productiva sub unidad vitícola en transición orgánica Predio Santa Elisa María.....	33
Cuadro 14. Puntos críticos y problemáticas: Resultado Taller del Futuro.	34
Cuadro 15. Conjunción de indicadores de sostenibilidad.	36
Cuadro 16. Descripción de indicadores de sostenibilidad.	36
Cuadro 17. Equivalencias unidades de medición energética.	39
Cuadro 18. Valor energético (MJ) de insumos utilizados y labores de manejo orgánico realizadas en las sub unidades vitícolas.	40
Cuadro 19. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador rendimiento (kg ha^{-1} 1).	46
Cuadro 20. Resultados del indicador rendimiento (kg ha^{-1}) obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2. En cada caso se ha tabulado las ponderaciones correspondientes a cada rendimiento.....	46
Cuadro 21. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador Ingreso/costo (I C^{-1}).	48

Cuadro 22. Resultados del indicador Relación beneficio/costo ($I C^{-1}$) obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2. En cada caso se ha tabulado las ponderaciones correspondientes a cada relación.....	48
Cuadro 23. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador Ganancia Neta de Energía ($MJ ha^{-1}$).....	50
Cuadro 24. Resultados del indicador Ganancia Neta de Energía ($MJ ha^{-1}$) obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.....	50
Cuadro 25. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador costo energético unitario ($MJ kg uva^{-1}$).....	52
Cuadro 26. Resultados del indicador costo energético unitario ($MJ kg uva^{-1}$) obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.....	52
Cuadro 27. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador objetivo de la producción.....	53
Cuadro 28. Resultados del indicador objetivo de la producción obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.....	54
Cuadro 29. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador contenido de materia orgánica (%).....	55
Cuadro 30. Resultados del indicador contenido de materia orgánica (%) obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.....	55
Cuadro 31. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador propiedades biológicas ($ug biomasa g de suelo^{-1}$).....	56
Cuadro 32. Resultados del indicador propiedades biológicas ($ug biomasa g suelo^{-1}$) obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.....	57
Cuadro 33. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador certeza de éxito del proyecto.....	58
Cuadro 34. Resultados del indicador certeza de éxito del proyecto obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.....	58
Cuadro 35. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador procedencia de la mano de obra.....	59
Cuadro 36. Resultados del indicador procedencia de la mano de obra obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.....	60

Cuadro 37. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador implementación de registros.....	61
Cuadro 38. Resultados del indicador implementación de registros obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.....	61
Cuadro 39. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador dependencia de agentes externos (%)......	63
Cuadro 40. Resultados del indicador dependencia de agentes externos obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.....	63
Cuadro 41. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador acciones de asociatividad.....	64
Cuadro 42. Resultados del indicador acciones de asociatividad obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.....	64
Cuadro 43. Niveles de sostenibilidad (índices) de seis sub unidades prediales obtenidos en las temporadas vitícolas 1 y 2.....	66

INDÍCE DE FIGURAS

Figura 1. Triángulo de la sostenibilidad	14
Figura 2. Participación de los continentes (%) en la superficie bajo manejo orgánico... ..	17
Figura 3. Resultados del indicador rendimiento estandarizado en temporadas 1 y 2.....	47
Figura 4. Resultados del indicador relación beneficio/costo estandarizado, en temporadas 1 y 2.	49
Figura 5. Resultados del indicador Ganancia Neta de Energía (GNE) estandarizado en dos temporadas vitivinícolas.	51
Figura 6. Resultados del indicador Costo Energético Unitario (CEU) estandarizado en dos temporadas vitivinícolas.	53
Figura 7. Resultado del indicador Objetivo de la producción estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.	54
Figura 8. Resultados obtenidos del indicador Contenido de materia orgánica estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.	56

Figura 9. Resultado del indicador Biomasa microbiana estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.	57
Figura 10. Resultados del indicador certeza de éxito del proyecto estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.	59
Figura 11. Resultados del indicador procedencia de la mano de obra estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.	61
Figura 12. Resultados del indicador implementación de registros estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.	62
Figura 13. Resultados del indicador Dependencia de agentes externos estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.	64
Figura 14. Resultados del indicador acciones de asociatividad estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.	65
Figura 15. Índices de sostenibilidad obtenidos en seis sub unidades prediales en dos temporadas vitícolas, en la Provincia de Cauquenes.	67

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1. Taller del futuro: Metodologías y resultados.	85
ANEXO 2. Programa de manejo orgánico.....	95
ANEXO 3. Agroecosistema Santa Silvia.....	97
ANEXO 4. Agroecosistema Potrero Grande.....	98
ANEXO 5. Agroecosistema Quinta Rodriguez.....	99
ANEXO 6. Agroecosistema El Carmelo.....	100
ANEXO 7. Agroecosistema Hijuela 7 La Felicidad.....	101
ANEXO 8. Agroecosistema Santa Elisa María.....	102
ANEXO 9. Extracto encuesta CASEN.....	103
ANEXO 10. Informe Sociales.....	105
ANEXO 11. Encuesta productiva.....	111
ANEXO 12. Analisis de laboratorio (Archivo adjunto).....	112
ANEXO 13. Análisis económico.....	113
ANEXO 14. Evaluación energética temporada 2004-2005 y 2005-2006.....	136

Resumen

En Chile un ejemplo del deterioro de los recursos naturales es el agroecosistema del secano de la región del Maule, donde la agricultura se basa en cultivos anuales, ganadería y viticultura. Bajo la hipótesis de que el cambio en el sistema de manejo convencional de la vid hacia un sistema orgánico basado en la sustitución de insumos, provoca una mejora en el nivel de sostenibilidad de los agroecosistemas vitícolas de secano en transición agroecológica, se evaluó el nivel de sostenibilidad de seis sub unidades vitícolas bajo manejo orgánico en la Provincia de Cauquenes, Chile, utilizando la metodología MESMIS (Maserá *et al*, 2000). Los niveles de sostenibilidad aumentan de una temporada a otra hasta un 40%, alcanzando la media, sin embargo, las sub unidades vitícolas evaluadas, no son sostenibles, mientras no se cambie las formas de manejo hacia una agricultura orgánica con visión de sistema.

Palabras claves: Secano Interior, Agroecosistema, Sostenibilidad, Agricultura orgánica.

Abstract

In Chile a clear example of the deterioration of natural resources is the agroecosystem of dry interior, with a story based on agricultural crops annually, ranching, and viticulture (Lavin, 2004; Ovalle, 2000). Under the assumption that the change in the conventional management system of the vine to a system of handling organic, based on the replacement of inputs, causing an improvement in the level of sustainability of rainfed agroecosystems wine in transition agroecological was evaluated the level of sustainable winegrowing sub units under organic management in the Province of Cauquenes, Chile, using the methodology MESMIS. The levels of sustainability tend to increase up to 40%, but did not reach the average rate established. The sub wine units evaluated, are not sustainable, while not changing ways of managing replacement on the basis of inputs, to a vision of organic farming system.

Keywords: Interior dryland, agroecosystem, sustainability, organic farming.

1. Introducción

Hoy en la agricultura nos vemos enfrentados a una cantidad de problemáticas que dicen relación con la crisis ecológica y con la desigualdad social. Sin embargo, es muy evidente la imposibilidad de lograr el bienestar para todas las personas, disminuir la degradación de los recursos naturales y detener la destrucción de los agroecosistemas (FAO, 2006).

El modelo de agricultura dominante en países desarrollados y subdesarrollados es denominada agricultura convencional (Altieri, 2000). Esta se caracteriza por utilizar grandes cantidades de insumos de origen sintético para el control de plagas y enfermedades, como también para fertilización. El predio se asemeja a una caja negra donde se ingresa agroquímicos sin tener conocimiento de los impactos económicos, ecológicos y sociales que estas prácticas originan en el mediano plazo (Ikerd, 1993).

La agricultura convencional se basa en prácticas de labranza intensiva, características de la "Revolución Verde", período en el cual se utilizó intensivamente variedades vegetales muy productivas y demandantes de agroquímicos sintéticos (Altieri, 1999; Gliesman, 2000). Esta artificialización y transformación debilitó los agroecosistemas (FAO, 2006), tanto a nivel mundial como nacional, existiendo sitios muy dañados, habitados por campesinos que en general son poseedores de una baja capacidad productiva y de gestión (LEISA, 2006).

En nuestro país una consecuencia de los modelos de agricultura convencional, es el agroecosistema de Secano Interior, que comprende alrededor de 2 millones de ha (INE, 1997), caracterizado por una historia agrícola basada en los cultivos anuales (principalmente trigo), ganadería extensiva, y la viticultura (Lavín, 2004).

La lejanía de los centros urbanos, el deterioro progresivo de los recursos naturales, junto con el empobrecimiento y posterior migración de la población, han beneficiado el cambio en los sistemas productivos a sistemas de monocultivo forestal (Ovalle, 2000), generando impactos negativos sobre el estado de conservación de los

recursos naturales que generalmente son cuantificados a través de indicadores económicos de mediano y largo plazo (SAG, 1999), marginando aspectos sociales y ecológicos, elementos sinérgicos dentro del Agroecosistema (Guzman, 2000), los cuales convergen en una condición de insostenibilidad (Altieri, 2000).

Frente a este escenario poco optimista se plantea alternativas como la ganadería ovina, producción de cereales, actividad forestal, desarrollo de la fruticultura y la mejora de técnicas vitícolas. Sin embargo, la escasez de agua y la baja productividad de los suelos son la principal limitante, afectando directamente los rendimientos de los cultivos (Lavín *et al*, 2004).

De las zonas vitivinícolas de nuestro país, el secano Mediterráneo presenta un importante potencial de calidad de vinos obtenidos a partir del cultivo de *Vitis vinifera*, dada las condiciones climáticas (Lavín, 2004) y edáficas que benefician la obtención de uva de alta calidad (Sotomayor, 2000). La viticultura es una de las actividades más importantes desde el punto de vista socio-cultural, la cual se practica tradicionalmente desde la época de la colonia, siendo las cepas más importantes *Cabernet Sauvignon* y *País* (Alvarado, 2003).

La viticultura es una de las principales actividades desarrollada en la zona de Secano (Lavín, 2004). Alrededor del 47% de los viñedos tiene menos de 1 hectárea, y un 80% menos de 5 hectáreas, donde la mayoría de estos son manejados por el grupo familiar, y la producción es destinada a la venta, como así también a la vinificación artesanal (INE, 1997).

La actividad vitivnícola atraviesa por un período de depresión. Los ingresos percibidos por la venta de la uva, en la mayoría de los casos no superan los costos de producción. La comercialización de pequeños volúmenes de vino a granel tampoco otorga ingresos que aseguren el sustento de las familias (ODEPA, 2007).

Pese a lo anterior existen otras limitantes que acentúan la condición de marginalidad (Ovalle, 1994). El suelo, del cual solo el 20% posee la condición de arable, presenta serios problemas de erosión, producto de la intensa actividad agrícola de inicios del siglo XX (Ovalle, 1994). Las reducidas precipitaciones anuales (600 mm año^{-1}) concentradas en 4 meses (Santibáñez *et al*, 1993) generan rendimientos medios inferiores a 4.000 kg ha^{-1} , lo cual hace a estos sistemas incapaces de competir con los rendimientos alcanzados en el Valle Central (Sotomayor, 2000).

Estas difíciles condiciones, más los altos niveles de ruralidad y pobreza, generan un entorno marginal (MIDEPLAN, 2006) desde el punto de vista económico, ecológico y socio-cultural, cuyos sistemas productivos tienden a ser insostenibles (Pino *et al*, 2007).

La viticultura orgánica surge como una alternativa viable, frente al manejo convencional (FIA *et al*, 2002). Incorpora técnicas ancestrales mejoradas por investigadores, bajo un concepto de agricultura más limpia, holística (Sane, 1998) y similar a la agricultura de baja dependencia de insumos que se práctica en el Secano, sin embargo, es de real importancia evaluar si efectivamente este cambio genera una condición de sostenibilidad de las sub unidades vitícolas (Altieri, 2000).

Hipótesis

Las practicas de manejo orgánico basadas en la sustitución de insumos, provocan una mejora en los niveles de sostenibilidad de los agroecosistemas vitícolas.

Objetivo general

Evaluar el nivel de sostenibilidad de seis sub unidades vitícolas bajo manejo orgánico en la Provincia de Cauquenes.

Objetivos Específicos

- Evaluación de la dimensión sociocultural de la sostenibilidad de seis sistemas vitícolas bajo manejo orgánico en la Provincia de Cauquenes.
- Evaluación de la dimensión ecológica de la sostenibilidad de seis sistemas vitícolas bajo manejo orgánico en la Provincia de Cauquenes.
- Evaluación de la dimensión económica de la sostenibilidad de seis sistemas vitícolas bajo manejo orgánico en la Provincia de Cauquenes.

2. Revisión Bibliográfica

2.1 La crisis ecológica y los sistemas agrícolas del mundo

La Revolución Industrial (siglo XVIII), es el proceso que conduce a una sociedad desde una economía agrícola tradicional hasta otra caracterizada por procesos de producción mecanizados para fabricar bienes a gran escala. La energía de los molinos de viento era insuficiente para satisfacer las necesidades de energía que iban en aumento. Se sustituye la madera por el carbón, explotándose grandes extensiones de bosque. Aparece la máquina a vapor y el uso de combustibles fósiles como el petróleo y sus derivados, los que se creía eran inagotables (IICA, 1992).

Posterior a la Revolución Industrial ocurre la Revolución Verde (1930), caracterizada por la intensificación de los sistemas productivos, cuya finalidad fue aumentar la producción y los rendimientos, utilizando variedades vegetales altamente productivas que ayudarían a disminuir los problemas de hambre en el mundo (IICA, 1992). Sin embargo estas variedades vegetales demandan grandes cantidades de agroquímicos sintéticos (Altieri *et al*, 2000).

Las prácticas de manejo adoptadas durante de la Revolución Verde atentan directamente sobre los Recursos Naturales. Además en muchos países de América Latina se adoptó este modelo de desarrollo productivista, el cual se caracteriza por

sectores pobres que usan recursos naturales para sobrevivir y producir, sectores medios usuarios de la "revolución verde", y sectores acomodados que con sus demandas sobrecargan los ecosistemas (Altieri, 2002).

Los modelos de desarrollo productivista trajeron como consecuencia problemas ambientales cuyos efectos abarcaron a todo el planeta: pérdida de biodiversidad, agujeros en la capa de ozono y el incremento del efecto invernadero (Contreras *et al*, 2006). Así surge la necesidad de desarrollar un nuevo sistema productivo con un enfoque más limpio, que ayude a combatir la crisis ecológica, basado en recursos locales y tecnologías adaptadas a condiciones socio-económicas y biofísicas de cada agroecosistema (Guzmán *et al*, 2000).

2.2 Agroecología y sostenibilidad

El modelo de agricultura surgido a partir de la Revolución Verde generó problemas de índole ecológicos, económicos y socioculturales, los cuales fueron reconocidos cuando el impacto generado por los mismos alcanzó, en muchos casos, magnitudes globales (LEISA, 2006). Contrario al paradigma difundido por la Revolución Verde, que potencia la intensificación del agroecosistema y la dependencia de insumos externos, valorando la diversificación y la integración de las actividades productivas en el tiempo y el espacio, potenciando los mecanismos de autorregulación biótica y auto-regeneración de la fertilidad en los agroecosistemas, minimizando la necesidad de usar insumos externos (Petersen, 2003).

La unidad de análisis de la Agroecología, es el agroecosistema, llamado así debido a la existencia en el ecosistema, de una relación entre el agua, el suelo, las plantas, los animales, energía solar y el hombre (Altieri, 1999).

Todos los ecosistemas en su conjunto son capaces de autorregularse, automantenerse y autorrepararse, bajo los principios de la naturaleza. Sin embargo, una vez que estos ecosistemas se artificializan, estos procesos se interrumpen y pasan a ser Agroecosistemas (Guzmán, 1999).

Guha, (1993) plantea que los agroecosistemas son intervenidos de dos formas: Aquella en que los recursos naturales son obtenidos y transformados sin ocasionar cambios considerables en su estructura, dinámica (sociedades de cazadores-recolectores), y aquel en que los ecosistemas son parcial o totalmente reemplazados por la agricultura, ganadería, actividad forestal, etc. Este último es el caso de la mayoría de las situaciones con las que nos encontramos en Chile y el mundo.

Cada ecosistema es un arreglo o combinación de factores naturales. La artificialización humana otorga identidad. De la interacción del hombre con la naturaleza surge el conocimiento local, acompañado de un cambio en el punto de equilibrio del ecosistema, generando inestabilidad, demandando insumos y energía externa para poder reproducirse y sostenerse (Guzmán, 1999).

El concepto de sostenibilidad se conoció a través del documento "Nuestro futuro común", elaborado en 1987 por la Primera Ministra de Noruega, Gro Harlem Brundtland, donde se define como "aquel desarrollo que satisface las necesidades del presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades". Además supera las presiones económicas, ecológicas, socioculturales y estructurales (Brudtland, 1987).

2.3 Paradigma de la sostenibilidad

El paradigma de la sostenibilidad es imperativo o moral, su función es guiar las acciones humanas para garantizar la conservación de la naturaleza para las generaciones futuras, afectando especialmente a todas las disciplinas que tratan de guiar acciones humanas, especialmente a aquellas cuyo objetivo es planificar o proyectar la realización de acciones que impliquen la modificación de elementos naturales preexistentes (Sarandon *et al*, 2006).

Para alcanzar la sostenibilidad de los agroecosistemas, los recursos naturales renovables deben ser consumidos en proporción a su producción, y a su vez los recursos no renovables, limitando su tasa de extracción a su tasa de creación de sustitutos (Altieri *et al*, 2000). También se debe potenciar los ciclos biológicos, mantener e incrementar a

largo plazo la fertilidad del suelo, trabajar en el agroecosistema con todos los factores que intervienen, reciclando todas las sustancias posibles, mantener la diversidad del sistema agrícola y de su entorno, permitiendo a los agricultores generar recursos para vivir de manera socialmente aceptable, así no solo se llegará a un estado de sostenibilidad, sino que además se beneficia el desarrollo sostenible (FAO, 2006).

La FAO (2006), plantea que el desarrollo sostenible se basa en la conservación de la tierra, el agua y los recursos genéticos, sin degradar el medio ambiente. Todo bajo los principios de equidad, manteniendo opciones de uso para las generaciones futuras. Este proceso de desarrollo implica además el respeto por la integridad étnica y por la integridad cultural, ya sea a nivel regional, nacional y local (LEISA, 2006).

2.4 Sostenibilidad desde la perspectiva de la Agroecología

Según Altieri (1997) la Agroecología surge como respuesta a la crisis producida por el modo industrial de intervención agrícola, emergiendo primeramente como una disciplina que provee los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas, los cuales deben ser productivos, respetando la conservación de los recursos naturales y la cultura, socialmente sensibles y económicamente viables.

El concepto de agroecología se extiende con un enfoque holístico, convergiendo las ciencias agronómicas, naturales y ciencias sociales alcanzando una dimensión paradigmática, la cual desde la perspectiva de Guzmán Casado *et al* (2000) “es aquella que promueve la gestión ecológica de los sistemas agrícolas mediante formas colectivas de acción social que redirigen la coevolución entre naturaleza y sociedad, basado en estrategias desde la dimensión local, promoviendo la diversidad cultural y ecológica, como punto de partida de agriculturas alternativas y del establecimiento de sociedades rurales dinámicas y sostenibles”.

La sostenibilidad en los sistemas agrícolas, considera al sistema como una unidad global, como un todo, se implanta no sólo la racionalidad biológica de funcionamiento

de suelo, planta y animales, sino que se relaciona con el hombre y su entorno social, económico y político, en armonía con los recursos naturales (Funes, 2004).

Desde la perspectiva de Gliessman (2002), el paso desde una agricultura convencional hacia una agricultura sostenible con base en principios ecológicos debe ser mediado por un proceso de transición, en el cual la primera etapa sería de sustitución de insumos sintéticos por orgánicos, para luego llegar a un etapa de rediseño y mantención en el tiempo de prácticas sostenibles, entendiéndose por sostenible como aquel que se apoya en el mínimo de insumos artificiales externos a la producción, maneja las plagas y enfermedades mediante mecanismos internos de regulación y es capaz de recuperarse de las perturbaciones ocasionadas por las prácticas de cultivo y cosecha.

Conway (1985) plantea que la sostenibilidad es la capacidad del agroecosistema para mantener su producción a través del tiempo, superando los forzamientos ecológicos y las presiones socioeconómicas. Este último concepto concuerda con lo planteado por Masera *et al* (2000) quién afirma que la sostenibilidad enfatiza la reducción de la incertidumbre y de la vulnerabilidad, promueve la equidad, protección de la salud de los trabajadores agrícolas y de los consumidores, protección del ambiente y flexibilidad de los sistemas agrarios a largo plazo.

Los sistemas productivos desarrollados en base a los principios agroecológicos, muestran mayor capacidad para sostenerse así mismos, generando sinergias que permitan potenciar las condiciones existentes para producir alimentos y reestablecer el equilibrio productivo, ecológico, económico, etc., ante la influencia de factores internos y externos que actúan negativamente (Funes, 2004).

Altieri *et al* (2000), plantean que los sistemas agrícolas actualmente denominados alternativos o sostenibles existen desde tiempos inmemoriales, éstos han sido redescubiertos y revalorizados por la agroecología, la cual muestra un conjunto de estrategias que permiten analizar los contenidos teóricos y de carácter local de la sostenibilidad y finalmente diseñar las opciones de manejo para alcanzar los objetivos de

sostenibilidad y mantener el seguimiento de los mismos. Altieri (1997), señala que para alcanzar dichos objetivos y mantener la sostenibilidad a largo plazo los principios agroecológicos para el manejo sostenible del agroecosistema serían los siguientes:

- Utilización eficiente la energía y los Recursos Naturales.
- Uso de métodos de producción que restablezcan los mecanismos homeostáticos conducentes a la estabilidad de la comunidad.
- Producir los alimentos en el medio local, adaptados al entorno socioeconómico y natural.
- Realizar intervenciones en el Agroecosistema que permitan reducir los costos, aumentar la eficiencia y la viabilidad económica de pequeños y medianos productores, fomentando un sistema agrícola robusto y diverso.
- Potenciar la diversificación vegetal y animal a nivel de especies y/o genética en tiempo y espacio.
- Reciclar nutrientes y la materia orgánica.
- Generar condiciones edáficas óptimas para el crecimiento de cultivos.
- Disminuir pérdidas de suelo y agua manteniendo cubiertas vegetales del suelo.
- Minimizar pérdidas ocasionadas por plagas y malezas mediante prevención de ataques, bioantagonistas y métodos físicos.
- Explotación de sinergias de relaciones planta-animal-hombre-medio.
- Desarrollar capacidad de usos múltiples del sistema.

De igual forma, Funes (2004), define los principios y fundamentos agroecológicos que permitan la sustentabilidad biológica y viabilidad económica en las unidades de producción agropecuaria orientados hacia la diversificación espacial, integración entre la producción animal y vegetal, mantenimiento de altas tasas de reciclaje de desechos de animales y vegetales, optimización del uso del espacio, con un diseño adecuado de la superficie de uso agrícola.

2.5 Análisis de sostenibilidad participativa

La Agroecología evalúa la sostenibilidad mediante obtención de índices (Taylor, 1993), y además entrega las herramientas y métodos para mejorarla (Guzmán, et al 2000). Solo se puede afirmar si los niveles de sostenibilidad son mayores o menores en un universo temporal, también si un agroecosistema será más o menos sostenible que otro (Taylor, 1999).

Existen diferentes metodologías que permiten evaluar los niveles de sostenibilidad de los agroecosistemas.

2.5.1. **Sistema Agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos.**

Los indicadores de sostenibilidad sirven para definir el estado del agroecosistema y además brindan la metodología para diagnosticar a nivel de campo y laboratorio la condición de este. Para realizar una evaluación, se utiliza el “Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos en el agroecosistema” (Altieri *et al*, 2002). El objetivo es reflejar cambios ambientales y el impacto de prácticas de manejo sobre el suelo y el cultivo, así como también capaces de integrar propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo y poder relacionarlos con procesos del ecosistema, capturar la relación entre diversidad vegetal y estabilidad de poblaciones de plagas y enfermedades (altieri, 1999).

Esta metodología de obtención de indicadores postula el siguiente orden lógico de aplicación:

- Selección de indicadores de calidad de suelo y salud del cultivo.
- Estimación de un valor estandarizado de manera participativa para cada indicador.
- Una vez valorado cada indicador se obtiene un promedio de puntuación para cada predio en estudio.
- Se obtiene una escala de valores de tal forma de poder conocer el más alto.
- Los predios que se encuentren bajo el promedio se dice que están bajo el umbral.

Los sistemas o predios que tienen valores sobre un umbral establecido, son denominados “*faros agroecológicos*” (Altieri *et al*, 2002).

2.5.2 Método de análisis de impacto ambiental. APOIA

El impacto ambiental es ponderada a través de actividades de desarrollo rural, APOIA, fue desarrollado en Brasil. Este método considera como eje central de análisis, la dimensión ambiental. Según Stachetti *et al* (2003), los métodos de Análisis de Impacto Ambiental (AIA), son mecanismos estructurados para la identificación, colección y organización de datos sobre impactos ambientales.

Consiste en un conjunto de matrices escalares formuladas de manera de permitir una valoración de indicadores de cambios ambientales de una actividad agropecuaria, considerando cinco ámbitos:

- i. Ecología del paisaje
- ii. Cualidades de comportamiento ambiental.
- iii. Valores socioculturales y económicos.
- iv. Gestión.
- v. Administración.

Esta metodología genera una gran cantidad de información en cada uno de los ámbitos de estudio y su interpretación es bastante compleja; Se realiza principalmente a través de análisis multidisciplinarios.

2.5.3 Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad. MESMIS.

Masera *et al* (2000), plantea la metodología para la obtención y análisis de indicadores de sostenibilidad, MESMIS o Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad. Es una

herramienta que permite calificar opciones, siendo punto de apoyo para hacer operativo el concepto de sustentabilidad en la búsqueda de un desarrollo social más equitativo y ambientalmente sano de las comunidades rurales.

El MESMIS tiene una orientación técnica y se basa en un enfoque participativo basado en la discusión y retroalimentación de evaluados y evaluadores.

La metodología contempla realizar una evaluación de la sustentabilidad comparativa entre sistemas, realizando juicios de comparación, ya que aseverar que un sistema es sustentable o no sin compararlo con otro, es imposible.

Los indicadores se construyeron de acuerdo a la metodología y el marco conceptual propuesto por Sarandón (2002), siguiendo los lineamientos de Smyth *et al* (1995) y Astier *et al* (2002). Se considera el indicador como una variable, seleccionada y cuantificada que hace clara una tendencia que de otra forma no es fácilmente detectable (Sarandón 2002). Estos permiten cuantificar una situación en el tiempo, para lo cual la evaluación debe ser realizada en un sistema de referencia y sistema alternativo. Estos se definen como:

- Sistema de referencia: Corresponde al agroecosistema en un período determinado de tiempo, o en un estado definido.
- Sistema alternativo: Los sistemas de producción, en períodos posteriores.

Se obtiene entonces indicadores de sostenibilidad que permitirán evaluar el estado de un sistema en un período de tiempo (espacio) y compararlo con otro sistema.

2.5.4 Metodología propuesta por Esteban Abona (2006)

Esteban Abona, propone una metodología que consta de cuatro etapas:

I. Definición del marco conceptual: Definición de agricultura sustentable, y sus requisitos.

II. Abordaje sistémico del objeto de estudio.

- Descripción de la zona de estudio: caracterización del medio donde se encuentra el sistema productivo en estudio desde el punto de vista económico, ecológico y sociocultural, y agroclimática.
- Definición del funcionamiento ecológico de los agroecosistemas: Se construye diagramas utilizando enfoque sistémico. Se define los límites de los sistemas en estudio, así como también sus componentes e interacciones, las entradas y salidas a los mismos.

III. Desarrollo y construcción de indicadores.

Se utiliza la metodología propuesta por Sarandón (2002), para la construcción y desarrollo de indicadores:

- Definición de la escala de trabajo: Se refiere al nivel en el que se trabajará: predio, cuartel, localidad, región, etc.
- Objetivo de los indicadores: Definir que se evaluará a través de los indicadores: ejemplo “efecto de practicas de manejo”
- Lección y justificación de los indicadores que representen la realidad socio cultural
- Estandarización de los indicadores: Permite comparar los indicadores entre sí.
- Ponderación: Según importancia del indicador es la ponderación otorgada. El valor final resulta entonces de la multiplicación entre el valor del indicador por su ponderación.

IV. Validación de los Indicadores.

Una vez construidos los indicadores, se validaron. Posteriormente se eligen los agroecosistemas a evaluar, y la metodología de obtención de datos.

2.6 Las dimensiones de la sostenibilidad

La sostenibilidad es un concepto que involucra tres dimensiones importantes: Económica, ecológica y socio cultural (Altieri, 2000), llegando a hablarse entonces del triángulo de la sostenibilidad (Figura 1).

1. Sostenibilidad Ambiental: Tiene relación con el entorno agroecológico, con los componentes bióticos y abióticos de un agroecosistema. Flora, fauna, Recursos naturales en general.
2. Sostenibilidad Socio cultural: Se relaciona con la cultura de los pueblos, con la ruralidad, potenciando la participación social en la toma de decisiones y la justicia.
3. Sostenibilidad Económica: Se refiere al crecimiento económico, interrelacionado con los elementos anteriores.

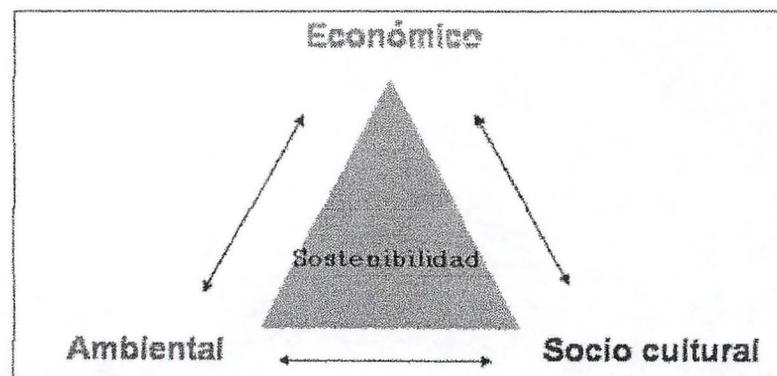


Figura 1. Triángulo de la sostenibilidad

Hasta el 1960 el grado de desarrollo alcanzado por una entidad sociocultural era cuantificado sólo desde el punto de vista económico, evaluando sólo resultados y no el proceso de desarrollo en sí, siendo válidos aquellos indicadores económicos que tenían relación con los índices macroeconómicos (Abona, 2006).

Los niveles o grados de sostenibilidad serán mayores si las sinergias han sido explotadas en conjunto con los componentes del agroecosistema y sus dimensiones (Altieri, 2000). También será mayor cuan mayor sea la diversidad biológica y

sociocultural, así mientras se aplique y desarrolle el conocimiento local y cultural, los niveles de sostenibilidad también son mayores (Guzmán, 2000).

Estos niveles de sostenibilidad pueden ser medidos utilizando Indicadores (Masera *et al*, 2000), los cuales permiten analizar y monitorear los posibles impactos ocasionados por las intervenciones en un agroecosistema, y también definir si los objetivos del desarrollo sostenible se alcanzaron (IICA, 1998).

Además de existir desarrollo sostenible en la dimensión sociocultural, económica y ecológica de los agroecosistemas, estos deben cumplir con ciertos atributos para ser considerados sostenibles (Masera *et al*, 2000) los cuales ayudan a evaluar el grado de sostenibilidad.

2.6.1 Atributos del Agroecosistema Sostenible

Masera *et al* (2000), propone que un agroecosistema para ser sostenible debe cumplir con los siguientes atributos.

- **Productividad:** Se define como la capacidad o habilidad del agroecosistema de satisfacer las necesidades, servicios y bienes ambientales requeridos para ser sostenible.
- **Equidad:** Es la capacidad de un agroecosistema para distribuir la productividad de forma justa en el tiempo.
- **Estabilidad:** Se define como la capacidad de un agroecosistema para mantenerse de manera estable en equilibrio dinámico a través del tiempo, manteniendo la productividad estable en el tiempo.
- **Resiliencia:** Es la capacidad del agroecosistema de retornar a su estado natural luego de sufrir perturbaciones.

- **Confiabilidad:** Capacidad del sistema de mantenerse en niveles estables al equilibrio ante perturbaciones normales del ambiente.
- **Adaptabilidad:** Capacidad de adaptarse respecto a presiones provocadas por los propios cambios en las condiciones sociales o naturales de la producción.
- **Autonomía:** Es el grado de control que el agroecosistema tiene sobre los ciclos naturales que el ocurren. Así, la autonomía descende al aumentar la demanda por recursos externos (Guzmán *et al*, 2000).
- **Autodependencia:** En términos sociales corresponde a la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior.

2.7 Agricultura orgánica y desarrollo sostenible

La agricultura orgánica, biológica o ecológica, se define como una forma de manejo basada en prácticas agroecológicas; en la reducción del uso de energía externa al sistema y también en la disminución del uso y dependencia de insumos externos al predio (Altieri, 2000). Se caracteriza por ser un proceso de aplicación de técnicas certificables basadas en principios ecológicos (Céspedes, 2005) y en potenciar las sinergias (Arnold, 1998).

La Comisión de Codex Alimentarius del programa conjunto FAO/OMS (1999), define la agricultura orgánica como “un sistema global de gestión de la producción que fomenta y realza la salud de los agroecosistemas, la diversidad biológica, los ciclos biológicos y la actividad biológica del suelo” (IFOAM, 1996). Se basa en el respeto al entorno para producir alimentos sanos y de calidad, extrayendo información endógena de la naturaleza, complementándose con los conocimientos científicos y técnicos vigentes (Zúñiga, 1999).

Las prácticas de la agricultura orgánica potencian los mecanismos que usa la naturaleza para autorregularse y lograr estabilidad, llamada de otra forma resiliencia (SAG *et al*, 2002).

La agricultura ecológica ha sabido crear y mantener agroecosistemas productivos y sostenibles a lo largo del tiempo, pero en muchos casos solo constituye un modelo convencional que cumple con insumos y normas dictadas para acceder a distintos mercados. Sería ese el caso de la agricultura orgánica basada en sustitución de insumos (Domínguez Gento, 2002).

En Chile la agricultura orgánica surge como un enfoque interesante en relación al desarrollo rural, asegurando a las comunidades campesinas los alimentos, en cantidad como en calidad. Todo esto por medio de tecnologías que contribuyen a la conservación de los recursos, también al mejoramiento de los recursos naturales de los ecosistemas intervenidos (SAG; CET, 2002)

2.7.1 La Agricultura orgánica en el mundo

La superficie mundial dedicada a la producción orgánica corresponde a 51 millones de ha, de las cuales 19,7 millones corresponden a recolección silvestre, donde América Latina ocupa un 20 %. La superficie mundial con agricultura orgánica, entre los años 2000 y 2006, se incrementó notablemente en un 195,9%, aumento que lideró África, seguido por Asia y Latinoamérica (ODEPA, 2007).

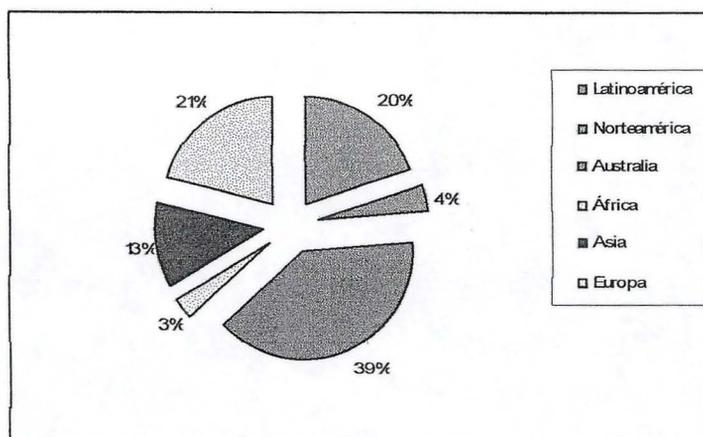


Figura 2. Participación de los continentes (%) en la superficie bajo manejo orgánico.

En el 2005, el MERCOSUR era el segundo bloque comercial con mayor superficie orgánica después de la Unión Europea. Dentro de él, Argentina fue el país con mayor superficie orgánica con 3.192.000 há, segundo a nivel mundial (Céspedes, 2005).

En nuestro país la agricultura orgánica que se practica es en base a sustitución de insumos, siendo la principal razón obtener sobre precios en los productos (SAG, 2002).

El desarrollo de la agricultura orgánica en Chile, se inició a finales del decenio de 1980, impulsado al igual que en Europa, por los propios agricultores.

En nuestro país existen 7.689 hectáreas bajo manejo orgánico, y cumpliendo con un protocolo de certificación (ODEPA, 2006). Las regiones con mayor participación corresponden a las VII, VIII y V respectivamente (ODEPA, 2007).

Del total de hectáreas, cerca de 2.500 corresponden a vides para la elaboración de vinos, distribuidas desde la IV a la VIII región, siendo el rubro con mayor desarrollo (ODEPA, 2007).

A nivel del mercado, el principal destino de la producción orgánica chilena es la exportación, principalmente debido a que se carece de un comercio local (ODEPA, 2006).

La Federación Internacional de Movimientos de Agricultura Ecológica (IFOAM) desarrolló, en 1996, una norma que ha servido como referencia para muchas otras. La Unión Europea, tiene el reglamento N°2092/91 que regula la producción y procesamiento de productos orgánicos para los países miembros. Chile, en 1999 elaboró la Norma NCh 2439/99, tomando como referencia las normas establecidas por IFOAM, el Codex Alimentarius, la Norma Federal de Estados Unidos y el reglamento Europeo. Esta Norma fue revisada y actualizada en su totalidad en el año 2004, incluyendo temas como la producción de vinos orgánicos, cuestión (Céspedes, 2005).

La certificación orgánica se realiza para conseguir la autorización de etiquetado de un producto como orgánico, y es llevada a cabo a través de una empresa certificadora, la cuál debe ser acreditada por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG, 2006).

2.7.2 Desarrollo de la viticultura orgánica en Chile

La VII región del Maule es la zona agroecológica que concentra la mayor superficie bajo manejo orgánico en Chile. Además, es la es región chilena que posee el mayor potencial vitivinícola, existiendo un incremento de la superficie de viñas y al nivel de producción. Sin embargo, es posible identificar en esta región dos sectores productivos, que se distinguen principalmente por el nivel tecnológico utilizado y la ubicación de los viñedos, sea en zonas de riego o de secano (Gallardo *et al*, 1997).

Esta situación indica que en la región se pueden encontrar áreas incluidas en la vitivinicultura moderna, caracterizadas principalmente por la producción de vinos finos, que se localizan en un amplio porcentaje en zonas de riego, con tecnología elevada, cuyos productos provienen de cepas finas, y que tienen como principal destino la exportación. Y otro sector que sería parte de la marginación de áreas con menor potencial o que simplemente no han acogido a los grandes capitales provenientes desde otras regiones o países, caracterizan por producir vinos corrientes, localizados principalmente en zonas de secano y vegas, donde el manejo tecnológico es escaso y existe una serie de limitaciones que les impide ser competitivo frente al sector moderno (Muñoz *et al*, 2006).

La región del Maule es un claro ejemplo para suponer que las transformaciones productivas en el agro chileno no han sido un real factor de desarrollo espacial, ya que a pesar de ser una de las regiones que ha concentrado las mayores tasas de exportación de fruta en Chile, ha mantenido serios problemas de tipo socio económicos, entre los cuales destaca un alto índice de pobreza, incluso superior al total nacional (14,9 nacional; 18,6 VII región); el promedio de escolaridad más bajo de Chile, del orden de los 8,5 años; una tasa de desocupación que ha ido en aumento desde 1998 al 2002 (MIDEPLAN, 2000). Estos factores se deben considerar como problemas importantes si se observa además que un 40% de la población económicamente activa se concentraba en actividades primarias en el año 1993 y que en año 2002 había disminuido a un 33%,

lo que puede estar influenciado por la modernización de las actividades agrícolas (MIDEPLAN, 2000).

2.7.2.1 Viticultura del secano mediterráneo de Chile central.

El sector de Secano interior de nuestro país comprende los valles no regados de la depresión central y la vertiente oriental de la Cordillera de la Costa, aproximadamente 2 millones de hectáreas, entre los paralelos 30⁰ y 37⁰LS (Santibáñez, 1985).

La vegetación antes de la conquista Española, se caracterizaba por la presencia de bosque esclerófilo, característico de los climas mediterráneos (Ovalle et al, 2000). Con suelos ondulados y poco profundos, bajos en contenido de nutrientes, poca disponibilidad de agua para riego, constituyendo una de las principales limitantes para el desarrollo de actividades como la fruticultura (Lavín et al, 2004).

Se incrementan las superficies de Pinos (*Pinus radiata* D.) y Eucaliptos (*Eucalyptus sp.*), lo que disminuye la superficie destinada a la agricultura y provoca impactos sobre la estructura rural de la zona (Ovalle et al, 2000) Además las limitaciones socioeconómicas, ambientales y de suelos, junto con la principal condicionante para los sistemas productivos que es la baja precipitación, establecen las condiciones para que se lleven a cabo fuertes procesos de erosión, baja productividad de suelos y pobreza en los sectores rurales (CASEN, 2005). Esto provoca cambios en la estructura rural de los sectores, afectando considerablemente la situación económica y familiar de estos habitantes (Campos et al, 2007).

Dentro de los sectores de Secano Interior en Chile, se encuentra Cauquenes, de la Provincia del mismo nombre, ubicada en la cordillera de la costa (Santibáñez, 1985).

La provincia se ve limitada por la condición de secano, la cual se caracteriza por una concentración de las lluvias en 3 meses del año (60%), con precipitaciones cercanas

a los 600 mm. Además los suelos contribuyen a una condición edáfica caracterizada por la baja fertilidad, niveles de materia orgánica inferior al 2% (Di Castri, 1999).

El 80% de la superficie de suelo no es arable y es sometido a fuertes restricciones medioambientales, climáticas, edáficas y socioeconómicas. Este sector de Secano Interior es considerado una zona marginal, con altas tasas de emigración y alto nivel de pobreza, con relación a la zona de riego. Los suelos se caracterizan por estar muy erosionados, siendo éste el fenómeno que más impacta a la región, en distintos grados de intensidad, alcanzando el 66% de la comuna limitando la actividad agrícola y por ende en nivel socio económico de sus habitantes. Según Ovalle (1994), el sector de Cauquenes se encuentra ubicado en el área de distribución del espinal. Este se define como una formación vegetal compleja, compuesta por un estrato leñoso de recubrimiento y altura muy variable, denominado espino (*Acacia caven*), en su entorno se desarrolla una estrata herbácea dominado especialmente por especies anuales (Ovalle, 1994).

Tradicionalmente aquellos que no poseen tierra trabajaban en el sistema de mediería. El mediero presenta como único capital de trabajo su propia mano de obra, animales de tracción y herramientas, y bajo estas condiciones un mediero está obligado a aumentar la superficie cultivada en lugar de ser mas eficiente. Muchos de ellos desconocen cuál es su productividad (Ovalle, 1994).

La viticultura es una de las actividades más importantes, estos se caracterizan por no regarse, aunque la amplitud de tipos y variedad es grande. Predomina la cepa País, cuya introducción es por parte de los conquistadores españoles, variedad que se caracteriza por su rusticidad (Sotomayor, 1999).

En aquellos sectores en los cuales se puede contar con abastecimiento de agua, algunos agricultores han establecido pequeñas áreas con viñedos de cepas francesas bajo riego por goteo, como *Cabernet Sauvignon*, *Carménère*, *Merlot*, *Pinot noir*, *Chardonnay*, *Sauvignon Blanc* y *Gewurstraminer* (Lavín, 2004).

2.7.2.2 El cultivo de la cepa País en los agroecosistemas de secano mediterráneo

Hasta la década de los años noventa la cepa País se cultivaba de forma masiva, en comparación con el cultivar *Cabernet sauvignon*. Esta se adaptó muy bien a las condiciones edafoclimáticas de secano, al ser una cepa rústica (Sotomayor, 2004).

Se cree que la cepa País fue introducida en el siglo XVI por los españoles, y que la variedad existía ya en España o en las Islas Canarias y solo se reprodujeron en Chile a partir de estacas. Sin embargo, tanto en Europa como en Islas Canarias, no existen variedades similares. Dado que la cepa País es muy similar a la cepa Misión californiana y a la Criolla argentina, corrobora que llegó del Viejo Mundo (Álvarez, 2003).

Se calcula que a partir de esta cepa se produce el 35% de los vinos tintos chilenos, más de las dos terceras partes del vino pipeño y de la chicha que se venden en Chile, productos que en conjunto representan el 30% de la producción nacional. Entonces podemos inferir que el vino País representa una proporción no mayor del 15% de los vinos chilenos que se consumen elaborados.

Otras cepas cultivadas en el secano fueron Moscatel de Alejandría, y en menor cantidad *Carignan* y *Cinsaut*, para vinos tintos, Blanca Ovoide, *Semillón* y *Chasselas doré* (Corinto), para vinos blancos (Álvarez, 2003).

3. Materiales y Métodos

El estudio fue realizado en la Provincia de Cauquenes, ubicada en la región del Maule, 35° 51' 22,1" latitud sur y 72° 18' 04,7" longitud. El objeto de estudio correspondió a seis viticultores de la Provincia de Cauquenes, quienes participan en el proyecto "Producción Sostenible de vinos elaborados con uvas orgánicas en la Provincia de Cauquenes", ejecutado por el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA).

Para obtener el nivel de sostenibilidad se utilizó como metodología el MESMIS, Marco para la evaluación de sistemas de manejo de recursos naturales incorporando indicadores de sustentabilidad, descrito por Masera *et al* (2000). Los indicadores fueron obtenidos a partir de las problemáticas detectadas en el taller del futuro (ANEXO 1) metodología participativa (Rist, 2004) la cual permitió la detección de problemáticas ecológicas, económicas y socio-culturales del grupo de estudio,

La estructura operativa de este estudio corresponde a una estructura transversal, por lo cual se comparan seis subsistemas vitícolas bajo manejo orgánicos entre la temporada 2004-2005 y 2005/2006.

Las unidades evaluadas están dentro de complejos sistemas productivos sin embargo, sólo se evaluó las subunidades vitícolas bajo manejo orgánico, debido a que la evaluación pretende definir si las practicas y técnicas planteadas por el equipo técnico fomentan la sostenibilidad de los sistemas vitícolas en transición orgánica.

La obtención de información primaria se logró a través de:

- Información obtenida a partir de la historia de vida de los agricultores plasmada en la redacción del proyecto, encuestas y entrevistas no estructuradas (Abona, 2006).
- Entrevistas no estructuradas a los miembros del equipo técnico (Abona, 2006): Ernesto Labra, responsable del Proyecto; Carlos Pino, asesor manejo orgánico; Aldo Viacava, Enólogo asesor; Juan Fuentes, Técnico Agrícola; Jaime Muñoz,

jefe campo Centro Experimental INIA Cauquenes y viticultor; Fernando Fernández, Investigador Centro Experimental Cauquenes.

3.1 Desarrollo de la Metodología MESMIS

3.1.1 Definición del objeto de evaluación

3.1.1.1 Definición del sistema de manejo

Para definir los sistemas de manejo se incluyó sus componentes, unidos o relacionados entre sí, como un todo, con las entradas, salidas y los límites del sistema (ANEXOS 3-8).

Las subunidades en estudio corresponden a las mencionadas en el cuadro 1.

Cuadro 1. Identificación de las sub unidades vitícolas.

Sub Unidad	Nombre predio	Propietario
1	Santa Silvia	Héctor Doizi
2	Potrero Grande	Iván Valdés
3	Quinta Rodríguez	Marcelo Concha
4	El Carmelo	Sonia Sánchez
5	Hijuela 7	Luis Moya
6	Santa Elisa María	Jaime Muñoz

La evaluación se realizó durante las temporadas vitivinícolas 2004-2005, correspondiente a la Temporada 1 de evaluación; temporada vitivinícola 2005-2006, correspondiente a la Temporada 2.

3.1.1.2 Caracterización de los sistemas a evaluar.

Las sub unidades en evaluación corresponden a sub sistemas vitícolas ubicadas en el Secano Mediterráneo de Chile Central, Provincia de Cauquenes. Viñedos de la

cepa *Cabernet sauvignon*, bajo programa de manejo orgánico (Anexo 2) y programa de certificación.

a. Sub Unidad 1.

Corresponde al predio Santa Silvia, ubicado en $36^{\circ} 0.8'48,7''$ latitud Sur, $72^{\circ} 15' 34,1''$ longitud Oeste. Está ubicado al sur de la comuna de Cauquenes, en el Km. 21 camino a Pocillas.

La subunidad se encuentra dentro de una superficie total de 123 ha dentro del cual existen varios rubros.

El sistema vitícola orgánico se realizan prácticas de conservación de suelos estableciéndose cultivos de cobertura e incorporación de compost. Las plagas, principalmente arañas (*Brevipalpus chilensis*), son controladas a través de la liberación de enemigos naturales y aplicaciones de aceite mineral, más aplicaciones de azufre para el control de Oídio (*Uscinula necator*).

Es importante señalar que los dos subsistemas de viña orgánica posee sistema de riego presurizado (goteo) siendo la principal fuente hídrica en época estival, un tranque abastecido por aguas lluvia, construido con subvención estatal. Las épocas de riego se concentran entre los meses de septiembre a febrero.

La situación de la superficie (en el tiempo) bajo manejo orgánico en el predio se muestra en el cuadro 2.

Cuadro 2. Evolución de la superficie bajo manejo orgánico en predio Santa Silvia.

Año	Sup Cert (ha)	Variedad	Manejo	Superficie total del predio (ha)
2004	1	Cabernet sauvignon	Orgánica	120
2005	1	Cabernet sauvignon	Orgánica	
2005	1	Pradera	Orgánica	% del predio bajo manejo orgánico
2006	18	Pradera y bosque	Orgánica	
2006	1,1	Cabernet sauvignon	Orgánica	15,53

En el Anexo 3 se aprecia un diagrama del predio Santa Silvia en el cual esta inserta la sub unidad vitícola bajo manejo orgánico.

Caracterización técnico-productiva de la subunidad en estudio.

Las características técnicas y productivas de la sub unidad predial son descritas en el cuadro 3.

Cuadro 3. Caracterización técnico-productiva sub unidad vitícola predio Santa Silvia.

Razón Social	Sociedad Agrícola y Ganadera Don Mario Ltda.
Rol SII:	526-10, de Cauquenes.
Cultivar	Cabernet sauvignon
Sistema de conducción	Espaldera Vertical
Densidad actual	5.710 plantas/há
Marco de plantación	3,5m entrehilera; 0,5m sobrehilera.
Sistema de riego	Presurizado por Goteo
Sistema de poda	Guyot simple, con un cargador unilateral
Productividad Promedio	3.075 kg ha ⁻¹ .
Fecha de cosecha	Mediados Marzo
Vigor	Peso de poda 0,46 kg planta ⁻¹ Peso de poda: 0,93 kg m ⁻¹ lineal de cordón

Descripción geomorfológica general.

Suelos se encuentran en etapa de transición, formados in situ, de origen granítico en las zonas más orientales del predio y con influencia de material sedimentario en la zona poniente. Topografía de lomajes suaves con depósitos de material arrastrado por aguas lluvias en zonas bajas.

b. Sub Unidad 2

La sub unidad 2 se encuentra ubicada en el predio Potrero Grande, el cual tiene una superficie total de 110 ha. Geográficamente se encuentra al nororiente de la comuna de Cauquenes, en el Km. 40 de la ruta Los Conquistadores, sector Santo Toribio, latitud 35° 47' 52,5" latitud Sur; 72° 02' 08" longitud Oeste.

Dentro del predio existen varios rubros productivos; sistema ganadero extensivo, forestal, vitícola convencional y olivícola (Anexo 4) dentro del cual se encuentra la sub unidad vitícola bajo manejo orgánico: *Cabernet sauvignon*, sin portainjerto, con riego

presurizado (goteo) siendo la fuente hídrica el río Purapel. La época de riego de los viñedos es entre los meses de octubre a febrero.

En el sistema vitícola orgánico se realizan prácticas de conservación de suelos estableciéndose cultivos de cobertura e incorporación de compost. Las plagas, principalmente arañas, son controladas a través de la liberación de enemigos naturales, aplicaciones de aceite mineral, más aplicaciones de azufre para el control de oidio.

La Sub unidad se encuentra bajo manejo orgánico, sin embargo como se presenta en el cuadro 4, sólo representa el 2,45 % del total de la superficie, mostrando un comportamiento estable desde el año 2003.

Cuadro 4. Evolución de la superficie bajo manejo orgánico predio Potrero Grande.

Año	Sup Cert (ha)	Variedad	Manejo	Superficie total del predio (ha)
2003	1,7	Cabernet sauvignon	Orgánica	110
2004	1,7	Cabernet sauvignon	Orgánica	
2004	1	País	Orgánica	% del predio bajo manejo orgánico
2005	1,7	Cabernet sauvignon	Orgánica	
2005	1	País	Orgánica	
2006	1,7	Cabernet sauvignon	Orgánica	
2006	1	País	Orgánica	

Caracterización técnico-productiva de la subunidad en estudio

Las características técnicas y productivas de la sub unidad predial son descritas en el cuadro 5.

Cuadro 5. Caracterización técnico-productiva sub unidad vitícola Potrero Grande.

Razón Social	Iván Valdés persona natural
Rol SII	485-24, de Cauquenes
Cultivar	Cabernet sauvignon
Sistema de conducción	Espaldera Vertical
Densidad actual	6.667 plantas/ha
Marco de plantación	3m entrehilera; 0,5m sobrehilera
Sistema de riego	Presurizado por Goteo
Sistema de poda	Cordón apitonado
Productividad promedio	10.000 kg ha ⁻¹
Fecha de cosecha	Mediados de Abril
Vigor	Peso de poda 0,63kg planta ⁻¹ Peso de poda: 1,26kg m ⁻¹ lineal de cordón

Descripción geomorfológica general.

Suelos formados in situ, con depósitos aluvio-coluviales, con abundancia de cuarzo. Alto potencial de erosión. Topografía de lomajes suaves a suelos en posición baja de pendientes reducidas. Estos sectores se caracterizan por un alto depósito de material.

c. Sub Unidad 3

El Agroecosistema 3 llamado Quinta de Rodríguez tiene una superficie total de 25 ha. Se ubica al norte de la comuna de Cauquenes, en el Km. 2 Camino a Molco, 35° 56' 46,8" latitud, 72° 18' 59,5" longitud. Dentro del predio existen varios rubros productivos entre los que destacan la ganadería extensiva y viticultura convencional (Anexo 5).

En el sistema vitícola orgánico se realizan prácticas de conservación de suelos para lo cual se establecen cubiertas vegetales y además se incorpora compost. Las plagas, principalmente falsa arañita roja de la vid (*Brevipalpus chilensis*), son controladas a través de la liberación de enemigos naturales y aplicaciones de aceite mineral, y aplicaciones de azufre para el control de Oídio (*Uscimula necator*)

El Cuadro 6 muestra la evolución de la superficie orgánica en el predio Quinta Rodríguez, la cual representa sólo el 6% al año 2006.

Cuadro 6. Evolución de la superficie bajo manejo orgánico predio Quinta Rodriguez.

Año	Sup Cert (ha)	Variedad	Manejo	Superficie total del predio (ha)
2003	0,5	Cabernet sauvignon	Orgánica	% del predio bajo manejo orgánico
2004	0,5	Cabernet sauvignon	Orgánica	
2005	0,5	Cabernet sauvignon	Orgánica	
2006	0,5	Cabernet sauvignon	Orgánica	
2006	1	Cabernet sauvignon	Transición	6
2006	1	Merlot	Orgánica	

Caracterización técnico-productiva de la subunidad en estudio

Las características técnicas y productivas de las sub unidades prediales se describen en el cuadro 7.

Cuadro 7. Caracterización técnico-productiva sub unidad vitícola predio Quinta Rodríguez.

Razón Social	Marcelo Concha persona natural
Cultivar	Cabernet Sauvignon
Sistema de conducción	Espaldera Vertical
Densidad actual	5.000 plantas/ha
Marco de plantación	0.8*2.5
Sistema de riego	Presurizado por Goteo
Sistema de poda	Cordón apitonado
Productividad promedio	4.000Kg/ha
Fecha de cosecha	Inicios de Abril
Vigor	Peso de poda 0,8 kg/planta Peso de poda: 1,3 kg/m lineal de cordón

Descripción geomorfológica general.

Suelos formados in situ, con depósitos aluvio-coluviales, con abundancia de cuarzo. Alto potencial de erosión. Topografía de lomajes suaves, con suelos en posición baja de pendientes reducidas. Estos sectores se caracterizan por un alto depósito de material.

d. Sub Unidad 4

El predio El Carmelo, ubicado en el sector camino a Molco, 35° 51' 22,1" latitud, 72° 18' 04,7" longitud, posee una superficie total de 42 ha. Dentro del predio al igual que los anteriores existen varios rubros productivos (Anexo 6), como son la producción de uva (*Vitis vinifera*) con manejo orgánico.

En el sistema vitícola orgánico se realizan prácticas de conservación de suelos para lo cual se utilizan cubiertas vegetales y además se incorpora compost. Respecto a las plagas, el principal problema es la falsa arañita roja de la vid (*Brevipalpus chilensis*), son controladas a través de la liberación de enemigos naturales, siendo el más utilizado *Typhlodromus pyri*. El Manejo de Oidio (*Uscimula necator*) se realiza con aplicaciones de azufre preventivas.

El Cuadro 8 Muestra la evolución de la superficie orgánica en el predio Quinta Rodríguez.

Cuadro 8. Evolución de la superficie con manejo orgánico predio El Carmelo.

Año	Sup Cert (ha)	Variedad	Manejo	Superficie total del predio (ha)
2003	1,5	Cabernet sauvignon	Orgánico	55,2
2003	1,7	País	Orgánico	
2003	10	Olivos	Orgánico	% del predio bajo manejo orgánico
2004	1,5	Cabernet sauvignon	Orgánico	
2004	1,7	País	Orgánico	100
2004	10	Olivos	Orgánico	
2004	42	Pradera y bosque	Orgánico	
2005	1,5	Cabernet sauvignon	Orgánico	
2005	1,7	País	Orgánico	
2005	10	Olivos	Orgánico	
2005	42	Pradera y bosque	Orgánico	
2006	1,5	Cabernet sauvignon	Orgánico	
2006	1,7	País	Orgánico	
2006	10	Olivos	Orgánico	
2006	42	Pradera y bosque	Orgánico	

Caracterización técnico-productiva

En el Cuadro 9 se detalla la caracterización técnico-productiva de la subunidad predial vitícola en transición orgánica a evaluar.

Cuadro 9. Caracterización técnico-productiva sub unidad vitícola predio El Carmelo.

Cultivar	Cabernet sauvignon
Razón Social	Persona natural
Sistema de conducción	Espaldera vertical
Densidad actual	6.667 plantas/há
Marco de plantación	3m entre hilera; 0,5m sobre hilera
Sistema de riego	Presurizado por Goteo
Sistema de poda	Cordón apitonado.
Productividad (Temporada 2004-2005)	1.780kg/ha.
Fecha de cosecha	1 de abril de 2005
Vigor	Peso de poda 0,16kg/planta Peso de poda: 0,32kg/m lineal de cordón

Descripción geomorfológica general.

Suelos formados in situ, de material granítico, con abundancia de cuarzo. Topografía caracterizada por lomajes suaves a abruptos, sobre roca madre del mismo origen. Zonas bajas con depósitos coluviales y de arrastres de lluvias. Suelos altamente erosionables

e. Sub Unidad 5

El predio Felicidad Hijuela 7, tiene una superficie total de 10 ha. Se ubica al sur de la comuna de Cauquenes, en el Km. 10 camino a Pocillas sector Tres Esquinas, $35^{\circ} 04' 43,7''$ latitud, $72^{\circ} 18' 40,1''$ longitud. La principal actividad realizada en el predio es la vitícola con manejo orgánico, (*Vitis vinifera*) de tercer año en transición orgánica para la elaboración de vino, en la cual se destina una superficie de 0,5 ha, cultivar *Cabernet sauvignon* sin portainjerto. La viña posee un sistema de riego por goteo, estando concentradas las épocas de riego entre los meses de septiembre a febrero. Este sistema vitícola se inserta en una unidad productiva ganadera extensiva y vitícola convencional (Anexo 7).

En el sistema vitícola orgánico se realizan practicas de manejo (Anexo 2) tendientes a conservar los suelos para lo cual se utilizan cubiertas vegetales y además se incorpora compost. Las plagas; Falsa arañita roja de la vid (*Brevipalpus chilensis*), son controladas a través de la liberación de enemigos naturales (*Typhlodromus pyri*) y el manejo de Oídio (*Uscimula necator*) se realiza por medio de aplicaciones de azufre. El Cuadro 10 muestra la evolución de la superficie orgánica en el predio Hijuela 7.

Cuadro 10. Evolución de la superficie bajo manejo orgánico en predio Hijuela 7.

Año	Sup Cert (ha)	Variedad	Manejo	Superficie Total del predio (ha)
2004	0,5	Cabernet sauvignon	Orgánico	10
2005	0,5	Cabernet sauvignon	Orgánico	
2006	0,5	Cabernet sauvignon	Orgánico	% del predio bajo manejo orgánico
				5

Caracterización técnico-productiva

Las características técnicas y productivas de la sub unidad predial son descritas en el cuadro 11.

Cuadro 11. Caracterización técnico-productiva sub unidad vitícola predio Hijuela 7.

Cultivar	Cabernet sauvignon
Razón Social	Persona natural
Sistema de conducción	Espaldera vertical
Densidad actual	4166 plantas/há
Marco de plantación	3m entre hilera; 0,8m sobre hilera
Sistema de riego	Presurizado por Goteo
Sistema de poda	Cordón apitonado.
Productividad (Temporada 2004-2005):	3630 kg/ha.
Fecha de cosecha	abril de 2005
Vigor	Peso de poda 0,16kg/planta Peso de poda: 0,32kg/m lineal de cordón

Descripción geomorfológica

Suelos de transición, formados in situ, de origen granítico en las zonas más orientales del predio, delgado. Topografía plana. Textura franca-arcillo-arenosa.

f. Sub Unidad 6

El predio Santa Elisa María, se ubica en 35° 55' 47,1" latitud Sur, 72° 14' 51,3" longitud Oeste. Tiene una superficie total del predio es 3 ha. Se ubica al noreste de la comuna de Cauquenes, en el Km. 10 camino a Sauzal. La principal actividad realizada en el predio es la ganadería ovina extensiva, sin embargo una pequeña superficie es destinada a la viticultura con manejo orgánico, (*Vitis vinifera*) de tercer año en transición orgánica para la elaboración de vino (Anexo 8), en la cual se destina una superficie de 0,25 ha cepa o variedad *Cabernet sauvignon* sin portainjerto plantada el año 1999.

En el sistema vitícola se encuentra bajo programa de manejo orgánico (Anexo 2) se realizan practicas de conservación de suelos para lo cual se utilizan cubiertas vegetales y además se incorpora compost. Las plagas, principalmente falsa araña roja de la vid (*Brevipalpus chilensis*), son controladas a través de la liberación de enemigos naturales y el control de Oidio (*Uncinula necator*), es realizado a través de aplicaciones de azufre en polvo.

El Cuadro 12 muestra la evolución de la superficie orgánica en el predio Santa Elisa María.

Cuadro 12. Evolución de la superficie bajo manejo orgánico predio Santa María Elisa.

año	Sup Cert (ha)	Variedad	Manejo	Superficie total del predio (ha)
2004	0,25	Cabernet sauvignon	orgánica	3,024
2005	0,25	Cabernet sauvignon	orgánica	% del predio bajo manejo orgánico
2006	0,25	Cabernet sauvignon	orgánica	8,3

La superficie bajo manejo orgánico representa sólo el 8,3 % de la superficie total del predio.

Caracterización técnico-productiva

Las características técnicas y productivas de la sub unidad predial son descritas en el cuadro 13.

Cuadro 13. Caracterización técnico productiva sub unidad vitícola en transición orgánica Predio Santa Elisa María.

Cultivar	Cabernet Sauvignon
Razón Social	Persona natural
Sistema de conducción	Espaldera vertical
Densidad actual	5000 plantas/há
Marco de plantación	2,5 m entre hilera; 1 m sobre hilera
Sistema de riego	Presurizado por Goteo
Sistema de poda	Cordón apitonado.
Productividad (Temporada 2004-2005):	4000 kg/ha.
Fecha de cosecha	abril de 2005
Vigor	Peso de poda 0,16kg/planta Peso de poda: 0,32kg/m lineal de cordón

Descripción geomorfológica general

La textura de suelo varía desde franca a arenosa. La profundidad es media. Posee una pendiente suave, y no presenta problemas de erosión relevantes.

3.1.2 Identificación de los puntos críticos del sistema

Después de definido los sistemas de manejo bajo estudio, se priorizó los puntos críticos, aspectos que limitan o fortalecen la capacidad de los sistemas para sostenerse en el tiempo, que dificultan o facilitan la productividad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, equidad, adaptabilidad y autogestión del sistema.

Los puntos críticos (cuadro 14) se obtienen del Taller del Futuro (Rist, 2000), en el cual se obtiene un universo de problemas en los sistemas vitícolas en estudio. Esta metodología y resultados se indican en el ANEXO 1.

Cuadro 14. Puntos críticos y problemáticas: Resultado Taller del Futuro.

Problemática	Punto crítico
Incertidumbre: Técnica / económica	- Bajo precios de la uva y el vino - Comercialización de las uvas y el vino
Fertilidad de suelos	- Baja fertilidad de los suelos
Producción	- Bajos rendimientos
Beneficio Económico	- Mejora en los ingresos por venta de uva orgánica
Asociatividad	- Mantenimiento del grupo de viticultores para producir uvas orgánicas
Biodiversidad	- Ausencia de especies vegetales que presten servicios ecológicos
Tecnologías Productivas	- Uso de tecnologías que minimicen los impactos ambientales negativos

Luego de identificar los puntos críticos del sistema en estudio, se relacionaron con los atributos de sustentabilidad, determinando si la evaluación los contempla en su mayoría (Cuadro 14).

3.1.3 Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores

Se definió los atributos generales de sostenibilidad: Productividad, estabilidad, confiabilidad y resiliencia, adaptabilidad, equidad y autodependencia o autogestión. Los

criterios de diagnóstico contemplan los atributos del sistema permitieran evaluar los puntos críticos de este.

El conjunto de criterios de diagnóstico e indicadores cubre las tres dimensiones o áreas de evaluación: Social (que incluye la dimensión cultural), económica y ambiental.

Luego de obtener los criterios de diagnóstico se elaboró una lista de indicadores, para un criterio seleccionado, y posteriormente se realizó una selección de indicadores estratégicos.

3.1.3.1. Conjunción de indicadores

Una vez determinados los indicadores estratégicos por área de evaluación se construyó un cuadro resumen (cuadro 15), reuniendo indicadores ambientales, sociales y económicos.

Considerando los puntos críticos obtenidos a partir del taller del futuro se determinaron los atributos, criterios de diagnóstico, indicadores y dimensiones o área de evaluación más adecuados de seleccionar y evaluar (LEISA, 2003).

En el cuadro 15 muestra una conjunción de indicadores mostrando los parámetros a evaluar (Masera et al, 2000).

Cuadro 15. Conjunción de indicadores de sostenibilidad.

Atributo	Criterio de diagnóstico	Indicador	Dimensión
Productividad	Eficiencia	Rendimiento	Ambiental, Económica
		Relación Ingreso/Costo	Ambiental, Económica
		Ganancia Neta de Energía	Ambiental, Económica
		Costo Energético Unitario	Ambiental, Económica
	Orientación productiva	Objetivo de la producción	Social, Económica
Estabilidad	Conservación de suelos	Calidad de suelo (Materia Orgánica)	Ambiental, Económica
		Propiedades biológicas (Biomasa microbiana)	Ambiental
Confiabilidad	Fragilidad del sistema productivo	Certeza de éxito en el proyecto	Social, Económica,
Autogestión	Participación	Procedencia de Mano de Obra	Social, Económica
		Implementación de registros	Social
	Autosuficiencia	Dependencia de agentes externos	Económica, Social
	Asociatividad	Acciones de asociatividad	Social

La descripción de cada indicador de sostenibilidad es descrito en el Cuadro 16.

Cuadro 16. Descripción de indicadores de sostenibilidad.

Nº	Indicador	Descripción
1	Rendimiento	Producción de uvas Cabernet Sauvignon por unidad de superficie (ha)
2	Relación Beneficio/Costo	Relación entre los beneficios o ingresos y los costos de producción de uva por año y unidad de superficie (ha)
3	Ganancia Neta de Energía	Margen neto entre energía saliente y energía entrante del sistema productivo vitícola por año
4	Costo Energético Unitario	Cantidad de energía necesaria para obtener un kilo de uva
5	Objetivo de la producción	Objetivo que persigue cada viticultor al explotar la subunidad predial vitícola
6	Calidad de suelo (Materia Orgánica)	Contenido de materia orgánica en el suelo
7	Propiedades biológicas (Biomasa microbiana)	Masa del pool microbiano de suelo
8	Certeza de éxito en el proyecto	Confianza técnico económica de éxito del proyecto
9	Procedencia de la mano de obra	De dónde vienen Actores involucrados en la realización de prácticas culturales
10	Implementación de registros	Periodicidad de registro de labores realizadas
11	Dependencia de agentes externos	Dependencia de recursos aportados por el proyecto
12	Acciones de asociatividad	Capacidad de asociatividad entre viticultores

3.1.4 Medición y monitoreo de indicadores

Los métodos utilizados correspondieron a revisiones bibliográficas (información secundaria), e información primaria: mediciones de parámetros, encuestas, entrevistas formales o informales y taller del futuro, y revisión de los libros de campo (Abona, 2006).

Las metodologías utilizadas para la determinación cuantitativa y cualitativa de los 12 indicadores obtenidos, se presentan por indicador: talleres (Anexo 1), encuestas Casen modificada (Anexo 9), cuantificación directa de campo a través de informe social (Anexo 10) ejecutado por equipo de Trabajo Social Universidad Católica del Maule, encuestas productivas (Anexo 11), análisis de laboratorio de suelos (Anexos 12), análisis económico (Anexo 13), análisis energético (Anexo 14),.

Al ser un estudio realizado de manera transversal, es decir, en el cual se analiza la situación entre subsistemas en transición orgánica de seis agricultores, se realizan monitoreos comparativos en distintas temporadas, por lo cual las evaluaciones corresponden a parámetros de las temporadas 2004/2005 y 2005/2006.

A continuación se presenta la descripción individual de las metodologías utilizadas para evaluar cada indicador.

3.1.4.1 Indicador Rendimiento

Este indicador corresponde al cálculo de la biomasa extraída del subsistema productivo de vides viníferas variedad Cabernet Sauvignon en transición orgánica de las sub unidades vitícolas. Dicha biomasa corresponde a las uvas vendimiadas a finales del verano de 2005 y 2006 por unidad de superficie (kg ha^{-1}).

La información se obtuvo a través de entrevista directa a los viticultores y análisis en conjunto de cuadernos de campo, con lo cual se determinó el volumen total producido de uvas aptas para la comercialización y su posterior vinificación, por cada

unidad productiva, ajustándose el cálculo como se mencionó anteriormente a cantidad producida por hectárea, de manera de poder luego comparar los rendimientos de cada una de las unidades (Lavín *et al*, 1994).

Para obtener información, se utilizó como base la encuesta productiva que realiza INDAP (Instituto Nacional de Desarrollo Agropecuario) a sus usuarios, en los sectores de secano (Anexo 9).

3.1.4.2 Indicador Relación Ingreso/Costo

Este indicador corresponde a la relación, fracción o división entre los beneficios ganancias o ingresos monetarios percibidos por la venta directa de uva para la vinificación y los costos incurridos en la operación anual, del sistema productivo vitícola de cada agricultor por unidad de superficie en un período (, un año), que corresponde a la temporada de crecimiento y producción 2004/2005 y 2005/2006 (Anexo 10).

La Ingreso es obtenido al multiplicar el rendimiento por el precio del kg de uva ($P \cdot C$), es decir, precio por cantidad. Para la temporada 1 se utilizó precio de mercado \$ 200, y la temporada 2 \$ 70 según lo indican los propietarios de los viñedos (Samuelson, 1999).

La metodología de obtención de la información corresponde al análisis de informes financieros obtenidos a partir de encuesta y de análisis en conjunto de información registrada en cuadernos de campo, los cuales consisten de varias planillas de registros conformadas por ítems. Con dichos datos se procedió a realizar el cálculo de la relación Ingreso/Costo del ejercicio 2004/2005 y 2005-2006, el cual corresponde a la división entre la ganancia obtenida producto del dinero pagado por el volumen de venta de uva y el total de los costos anuales de producción de la subunidad vitícola de cada productor, el cual posteriormente se calcula como Relación (I/C) por hectárea, anual (Samuelson, 1999).

3.1.4.3 Indicador Ganancia Neta de Energía

Este indicador corresponde al margen neto entre la energía saliente del sistema vitícola, es decir la uva vendimiada y la energía entrante al sistema (Hetz, 1996).

Para obtener la información necesaria y construir este indicador, se requirió de revisión bibliográfica, utilización de tablas de equivalencia (Cuadro 17), encuestas y obtención de información de prácticas de manejo a partir de cuadernos de campo, con el fin de determinar la valorización energética de cada acción, labor e insumo ingresado al sistema y luego el valor energético de las salidas del mismo, utilizándose los mismos principios y valores obtenidos del Indicador Eficiencia Energética en la obtención de los valores finales de entrada y salida al sistema vitícola.

El análisis de Ganancia Neta de Energía se calcula a partir del margen Salida menos Entrada, correspondiendo a entradas todos los insumos utilizados, ya sea enmiendas, combustibles, maquinas, enemigos naturales, biocidas y fertilizantes orgánicos, riego, mano de obra, jornadas animal, etc. Las salidas por su parte, corresponden a la extracción de uva vinífera de la variedad Cabernet Sauvignon.

A partir de lo anterior se obtiene el parámetro de eficiencia:

- GANANCIA NETA DE ENERGÍA = S - E, Donde, S corresponde a las salidas, y E corresponde a las entradas. En el cuadro 17 se muestra las unidades de medida de la energía.

Cuadro 17. Equivalencias unidades de medición energética.

Unidades	MJ	Kcal	kWh	HPh	BTU**
MJ	1	238,8	0,2778	0,3725	947,8
Kcal	$4,187 \times 10^{-3}$	1	$1,163 \times 10^{-3}$	$1,56 \times 10^{-3}$	3,968
kWh	3,6	860	1	1,341	3412
HPh	2685	641,2	0,7457	1	2545
BTU	$1,055 \times 10^{-4}$	0,252	$2,931 \times 10^{-4}$	$3,929 \times 10^{-4}$	1
BDP	6000	$1,4 \times 10^{-6}$	$1,7 \times 10^3$	$2,2 \times 10^6$	$5,7 \times 10^6$

Fuente: Hetz, 2002.

La energía solar no se contabiliza como entrada, ya que es renovable e inagotable a escala humana, y no se puede intervenir directamente (Roselló *et al*, 2000).

Los valores energéticos de los insumos, tales como fertilizantes, biocidas, semillas y enemigos naturales reflejan la energía de ellos dependiendo de su naturaleza. Para obtener el valor energético de estos insumos, se recurrió a revisión bibliográfica y comunicación personal con expertos en el tema.

Para el cálculo del gasto energético generado por el sistema de riego se calcula la cantidad de KW h⁻¹ gastada por el funcionamiento del equipo multiplicado por las horas utilizado.

En el Cuadro 18 se entregan los valores energéticos del listado de insumos y labores, utilizados y practicados por los viticultores, sus unidades de referencia, las equivalencias expresadas en Megajoule (MJ) por unidad de referencia.

Cuadro 18. Valor energético (MJ) de insumos utilizados y labores de manejo orgánico realizadas en las sub unidades vitícolas.

Insumo	Unidad	Valor energía MJ Unid ⁻¹	Fuente Bibliográfica
Jornada Hombre	JH	18,2	Stout, 1990
Jornada Animal	JA	95,1	Stout, 1990
Uva	Kg	2,9	Hetz, 1996
Tractor	Kg	93,63	Hetz, 1996
Segadora rotativa	Kg	62,04	Guzmán, 2002
Trituradora de Sarmientos	Kg	64	Hetz, 1996
Rastra	Kg	63,96	Hetz, 1996
Remolque (Carro o coloso)	Kg	56,01	Guzmán, 2002
Pulverizador	Kg	62,81	Hetz, 1996
Electricidad	KWh	12	Fluck, 1992
Petróleo	Lt	47,8	Fluck, 1992

Semillas de Lupino	Kg	0,0137	Gimpel, 1995
Semillas de Trébol	Kg	0,0118	Gimpel, 1995
Compost	Kg	5,56	Análisis laboratorio
Cal	Kg	12,06	Análisis laboratorio
Azufre	Kg	103.6	Stout, 1990
Aceite Mineral	Lt	47,8	Fluck, 1992
Enemigos Naturales <i>Typhlodromus pyri</i> Predador de <i>Brevipalpus chilensis</i>	gr	0	Hetz, 2006 (comunicación personal)

3.1.4.4 Indicador Costo Energético Unitario

Este indicador corresponde a la cantidad de energía necesaria para la obtención de un valor unitario de producto saliente del sistema, que en este caso corresponde a la cantidad de MegaJoule (MJ) necesarios para producir un kilo de uva Cabernet Sauvignon (Hetz, 1996).

El método para la obtención de este indicador, utiliza los mismos datos obtenidos en la construcción de los indicadores de Eficiencia Energética, es decir, se emplea la metodología de Hetz (2002), para obtener la información respecto a la cantidad de MJ necesarias de utilizar como entrada o coste energético al sistema vitícola, por hectárea, dividida por la producción de uva Cabernet Sauvignon generada por hectárea.

A partir de lo anterior se obtienen el parámetro de eficiencia:

$$\text{- COSTO ENERGETICO UNITARIO} = \frac{E \text{ (MJ ha}^{-1}\text{)}}{S \text{ (Kg ha}^{-1}\text{)}} = \text{MJ kg}^{-1}$$

Donde, E corresponde a las entradas y S corresponde a las salidas en la producción.

3.1.4.5 Indicador Objetivo de la Producción

Este indicador define el objetivo que persigue cada uno de los agricultores al intervenir el agroecosistema vitícola, por lo cual corresponde a un indicador cualitativo, en el cual los viticultores que participan en el proyecto fueron entrevistados y por lo tanto se puede tener una percepción de cuál es su visión respecto a la aplicación de prácticas Agroecológicas o a la lógica convencional de intervención del sistema vitícola.

Por lo tanto, el objetivo de la producción señala si los fines de cada viticultor son netamente para la obtención de dinero, tradición, forma de vida y/o una combinación de las anteriores (Campos, *et al* 2007).

3.1.4.6 Indicador Calidad de Suelo (Materia Orgánica)

Este indicador corresponde al análisis del contenido de materia orgánica en el suelo, a nivel de zona de máxima absorción de nutrientes de las raíces de vides (20 cm de profundidad), cuantificado a través de un análisis químico de suelo a partir de una muestra recolectada en dos épocas del año, cuantificándose el porcentaje de materia orgánica por combustión húmeda y determinación por colorimetría (INIA, 2007).

3.1.4.7 Indicador Propiedades Biológicas (Biomasa Microbial)

Este indicador permite determinar la biomasa de microorganismos existentes en el suelo. La Biomasa Microbial es un indicador de la cantidad de Carbono de la población viable de microorganismos del suelo, la cual refleja la masa de pool microbiano. (Goyal *et al*, 1993).

La metodología corresponde a la adición de cloroformo, para luego cuantificar la cantidad de Carbono liberado después de su incubación en laboratorio (Jenkinson *et al*, 1976).

La metodología de análisis es ejecutada en el laboratorio de microbiología de suelos del Instituto de Investigación Agropecuaria, Centro Regional Quilamapu, la cual otorga una valoración expresada en microgramos de biomasa por gramo de suelo (μg biomasa g^{-1}).

3.1.4.8 Indicador de Certeza de Éxito en el Proyecto

Este indicador permite conocer el grado de confianza que existe de parte de los agricultores respecto al éxito técnico y económico del proyecto, es decir, el grado de certeza respecto a la viabilidad técnica de ejecución de prácticas en transición orgánicas bajo el enfoque Agroecológico y que por tanto, no tengan efectos nefastos en sus subsistemas productivos vitícolas, por un lado y por otro, desde la perspectiva económica que realmente al desarrollar estas prácticas en el tiempo les permita acceder a un precio premio mayor o bien que les permita vender la uva a un precio que cubra sus costos anuales.

La determinación de este indicador se realizó a través del Taller del Futuro (Rist, 2000), Anexo 1. Este indicador no fue previsto bibliográficamente ni al plantearse el desarrollo del proyecto, sin embargo, fue detectado por los viticultores y estipulado como la principal problemática que les aquejaba (Campos *et al*, 2007).

3.1.4.9 Indicador de Procedencia de Mano de Obra

Este indicador corresponde al análisis de origen de mano de obra y participación directa de los distintos viticultores en la ejecución de prácticas culturales, entendiendo a las prácticas culturales como aquellas propias de la intervención en el subsistema vitícola, tales como poda, amarra, riego, manejo de malezas, plagas y enfermedades, como también la participación de sus familiares o bien la contratación de mano de obra externa a la unidad predial.

Este índice se obtuvo a través de entrevista directa a los viticultores respecto a la participación propia, y origen de mano de obra, lo cual a su vez fue verificado en los cuadernos de campo, con la cantidad de jornales utilizados en prácticas culturales de cada subunidad vitícola (Campos *et al*, 2007).

3.1.4.10 Indicador de Implementación de Registros

Señala la periodicidad con la cual los agricultores registran las acciones, insumos y labores propias del quehacer vitícola en los libros de campo. Estos consisten en varias planillas de registros conformadas por ítems. Los registros permiten desarrollar trazabilidad, la cual es requerida por la empresa certificadora orgánica para desarrollar el proceso de certificación (Céspedes, 2005).

La determinación de este indicador se realizó a partir del taller del futuro como punto crítico, pues los viticultores normalmente no registraban las actividades, insumos, fechas, dosis, etc. Por lo cual sus actividades las realizaban año a año de manera instintiva o con fechas o eventos fenológicos de referencia tradicional, que no permitían llevar un orden que permitiera realizar una comparación transversal entre ellos.

La metodología de obtención del indicador fue a través de encuestas personales y verificación de registros en cuaderno de campo exigidos por el ente fiscalizador, empresa certificadora para llevar a cabo el programa de certificación.

3.1.4.11 Indicador de Dependencia de Agentes Externos

Este indicador describe el nivel de dependencia que presentan los agricultores para llevar a cabo la intervención de sus agroecosistemas a partir de los recursos materiales, económicos y humanos aportados por el proyecto.

La metodología de obtención de este índice fue a través de encuesta, análisis de libros de campo, análisis de costos y de recursos dados por el equipo de profesionales,

cargados a los fondos del proyecto, provenientes de las arcas del Gobierno Suizo y del Ministerio de Agricultura chileno.

3.1.4.12 Indicador Acciones de Asociatividad

Este indicador mide la capacidad de asociatividad entre los viticultores, es decir, qué grado de confianza y gestión que es alcanzada de manera conjunta para obtención de subsidios: Participación en Programa de suelos degradados del Estado, venta de uva en conjunto, vinificación de uvas en conjunto, arriendo de maquinarias, implementos o aperos, adquisición de insumos, elaboración de compost con materiales comunes, elaboración de Supermagro, té de compost u otros abonos orgánicos de autoelaboración y arriendo de talaje o incorporación del componente animal propio o en mediería en sus subunidades vitícolas bajo manejo orgánico.

La metodología de obtención del índice de este indicador fue a través de encuestas directas a los agricultores, reportadas en informe Trabajo Social de la Universidad Católica del Maule (Anexo 10).

4. Integración de resultados

4.1 Resultados evaluación indicadores de sostenibilidad

A partir de la ponderación de cada indicador se obtiene un índice de sostenibilidad de las Sub Unidades, según metodología descrita por Taylor (1993).

Se elaboró niveles para cada indicador normalizando los datos en escalas del 1-5 según el umbral deseado. Los índices fueron integrados como promedios simples para comparar entre unidades vitícolas (Abona, 2006). Así, cada indicador fue valorado en rangos de 1 a 5, siendo 3 el valor medio en todos los casos. Los rangos fueron construidos en relación a los niveles esperados según la situación de las Sub Unidades en estudio.

Los resultados de Sostenibilidad transversal de los sistemas vitícolas orgánicos temporadas 1 y temporada 2, son presentados a continuación.

4.1.1. Indicador Rendimiento

Se realizó el cálculo del rendimiento de cada uno de las sub unidades, kg uva^1 cosechados por unidad de superficie. Los valores de rendimiento (kg ha^{-1}) obtenidos fueron estandarizados (Abona, 2007), para lo cual se construyó una escala con valores de 1 a 5 cada uno de los cuales corresponde a un rango de rendimiento. Dichos rangos se muestran en el cuadro 19, y se encuentran entre $2.000 - 6.000 \text{ kg ha}^{-1}$ siendo $3.000-4.000 \text{ kg ha}^{-1}$ los valores establecidos como medios para la zona de Cauquenes (Lavín, 2000).

Cuadro 19. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador rendimiento (kg ha^{-1}).

Rangos (kg ha^{-1})	Ponderación
>5001	5
4001-5000	4
3001-4000	3
2001-3000	2
<2000	1

Los resultados del indicador rendimiento de cada sub unidad en las temporadas 1 y 2 se muestra en el cuadro 20.

Cuadro 20. Resultados del indicador rendimiento (kg ha^{-1}) obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2. En cada caso se ha tabulado las ponderaciones correspondientes a cada rendimiento.

Sub Unidad	Resultado kg ha^{-1}	Ponderación Temporada 1	Resultado kg ha^{-1}	Ponderación Temporada 2
1	4.584	4	3.218	3
2	7.500	5	3.000	3
3	3.500	3	8.000	5
4	1.300	1	1.000	1
5	3.810	3	4.236	4
6	3.600	3	3.864	3

Los resultados obtenidos en la temporada 1 muestra un rendimiento muy variado si se compara entre las sub unidades, sin embargo, este tiende a aumentar e incluso mantenerse relativamente estable en las seis Sub Unidades.

Los bajos rendimientos en la sub unidad 4 se explican por la ocurrencia de heladas previo a la época de poda (mes de Julio), lo que originó la muerte de yemas que junto con la baja fertilidad del suelo incidieron directamente en el bajo rendimiento (Figura 3).

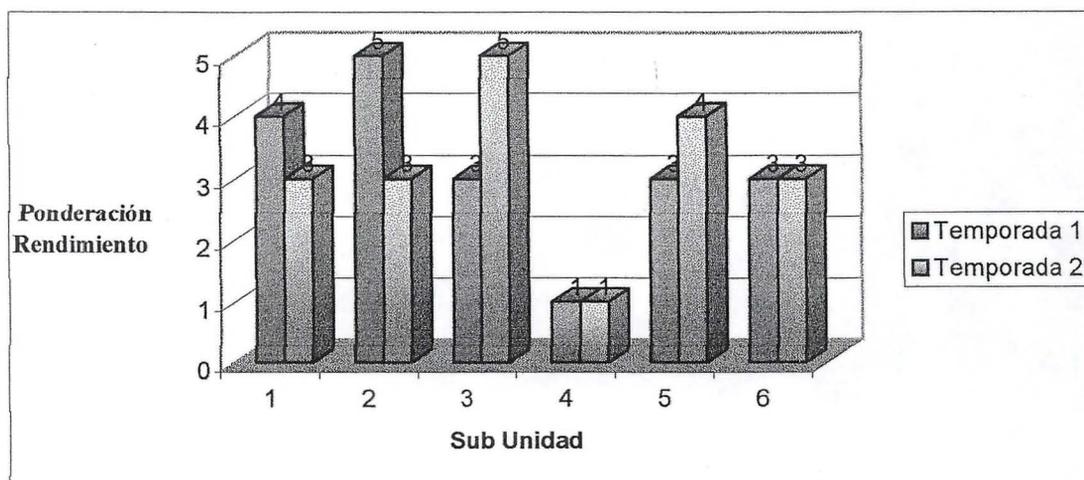


Figura 3. Resultados del indicador rendimiento estandarizado en temporadas 1 y 2.

4.1.2. Indicador Ingreso/Costo

El valor de la relación I/C de cada uno de las sub unidades se obtuvo calculando el Beneficio, el cual corresponde a los ingresos percibidos por la venta de uva. Para la temporada 1 se utilizó un precio de mercado de las uvas de \$200, y de \$70 en la temporada 2 (valores de mercado).

La cuantificación de los costos de producción de las seis Sub Unidades prediales se cálculo mediante la elaboración tablas de costos, los cuales fueron separados por labores, insumos, mano de obra, maquinaria, etc., cuantificando en términos económicos. Estos se indican en el ANEXO 13.

Con ambos datos se calculó la relación Ingreso/Costo. La relación Ingreso/costo 1 indica que el beneficio económico versus el costo de producción debe alcanzar son similares, sin embargo, esta relación debe ser un valor mayor a 1 para que dicho sistema sea viable económicamente, es decir, genere un excedente de recurso económico.

Se estandarizó los valores del indicador (Abona, 2006) para lo cual se construyó una escala de de 1 a 5, dichos rangos se encuentran entre 0,59 y 3, determinándose los rangos 1,0-1,9 como valor medio como se muestra en el cuadro 21, lo que significa que en un sistema que cuya relación I/C que alcance dichos valores, obtiene ingresos relativamente similares a los costos, siendo entonces económicamente viables (Altieri, 2000).

Cuadro 21. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador Ingreso/costo ($I C^{-1}$).

Rangos (Relación)	Ponderación
>3	5
2,9- 2,0	4
1,9-1,0	3
0,9-0,6	2
<0,59	1

El cuadro 22 muestra los resultados obtenidos al evaluar el indicador Ingreso/costo.

Cuadro 22. Resultados del indicador Relación beneficio/costo ($I C^{-1}$) obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2. En cada caso se ha tabulado las ponderaciones correspondientes a cada relación.

Sub Unidad	Temporada 1		Temporada 2	
	Resultado (Relación)	Ponderación	Resultado (Relación)	Ponderación
1	1,0	3	0,2	1
2	0,2	1	0,3	1
3	0,4	1	0,4	1
4	1,6	3	0,1	1
5	1,6	3	0,35	1
6	1,2	3	0,37	1

Los valores obtenidos para la relación I/C corresponden a la ponderación 1 en la mayoría de los casos. Sólo en las Sub Unidades 1 y 5 de la temporada 1, la relación es mayor a 1 mostrándose una clara baja en los valores, lo que podría explicarse debido a que en la temporada 1, el precio por kilogramo de uva se valoró a \$ 200, lo que correspondió a precio de mercado, mientras en la temporada 2 el precio de mercado fue de \$70 el kilogramo de uva *Cabernet sauvignon*.

Dicha variación se aprecia en la figura 4 donde se compara cada una de las Sub Unidades en las temporadas 1 y temporada 2.

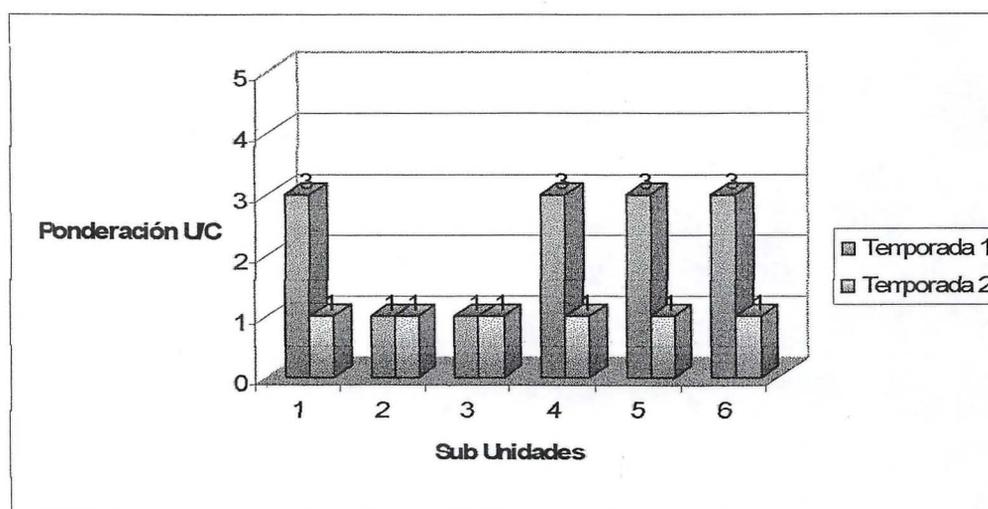


Figura 4. Resultados del indicador relación beneficio/costo estandarizado, en temporadas 1 y 2.

4.1.3. Indicador Ganancia neta de energía

Los valores correspondientes al cociente Salida-Entrada de energía fueron normalizados de acuerdo a la escala 1 a 5. Los rangos construidos se encuentran entre -20.000 y 20.000 MJ, siendo 0 el valor medio, cuadro 23. La obtención de valores sobre 0 indican que la energía que entrante es mayor que aquella saliente del sistema, lo que nos permite inferir que el sistema es muy demandante energéticamente. En el caso contrario, valores inferiores a 0 indican que sale más de lo que entra al sistema. El valor medio,

sería entonces obtenido por aquellos sistemas en donde la cantidad de energía que ingresa es igual o similar a aquella que sale.

Cuadro 23. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador Ganancia Neta de Energía (MJ ha⁻¹).

Rangos (MJ ha ⁻¹)	Ponderación
>20000	5
1 y 19999	4
0	3
<-1 y >-19999	2
<-20000	1

El Cálculo de este indicador se muestra en el Anexo 14.

Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 24.

Cuadro 24. Resultados del indicador Ganancia Neta de Energía (MJ ha⁻¹) obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.

Sub Unidad	Temporada 1		Temporada 2	
	Resultado MJ ha ⁻¹	Ponderación	Resultado MJ ha ⁻¹	Ponderación
1	-85.645	1	-26.625	1
2	-15.685	2	-32.807	1
3	-70.166	1	-45.077	1
4	-65.081	1	-54.859	1
5	-39.445	1	-28.219	1
6	-22.727	1	-40.924	1

Los resultados obtenidos de Ganancia Neta de Energía (GNE) son valores muy negativos, es decir, tienden a ser sistemas en que la cantidad de energía que entra es muy superior a la energía que sale (GNE= S-E), lo que indica que las sub unidades son poco eficientes al ser muy demandantes energéticamente, lo cual se explica por el uso de insumos extra prediales, además al incorporar nuevas prácticas culturales demandantes de mayor cantidad de JH.

Lo anterior difiere a lo planteado por Hetz (1994), quien obtuvo resultados positivos al cuantificar la eficiencia energética en sistemas vitícolas de baja demanda de

insumos en la Provincia de Cauquenes. La baja demanda de energía es atribuida a la baja mecanización de estos sistemas (Lavín *et al*, 1989).

La figura 5 indica que cada viticultor presenta niveles inferiores a 3, nivel definido como medio.

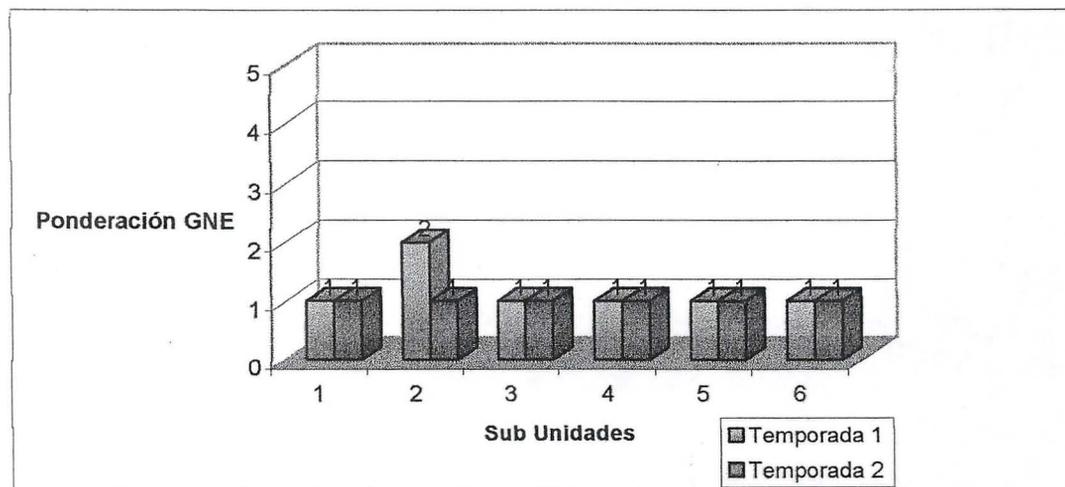


Figura 5. Resultados del indicador Ganancia Neta de Energía (GNE) estandarizado en dos temporadas vitivinícolas.

4.1.4. Indicador Costo Energético Unitario

Como este indicador corresponde a la energía necesaria para producir un kg de uva (MJ kg uva^{-1}), se normalizó los valores de costo energético en base a la cantidad de energía contenida en 1 kg de uva Cabernet Sauvignon, la cual es $2,9 \text{ MJ kg de uva}^{-1}$ (Fluck, 1992), determinando que si la cantidad de Mega Jouls utilizados para producir un kilogramo de uva, es superior al valor energético de este ($2,9 \text{ MJ kg}^{-1}$) el sistema es poco eficiente (Fluck, 1992).

Se estandarizó los valores construyéndose una tabla de rangos. El valor medio corresponde a $2,9 \text{ MJ kg uva}^{-1}$ (Fluck, 1992; Hertz, 1994), cuadro 25.

Cuadro 25. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador costo energético unitario (MJ kg uva⁻¹).

Rangos (MJ kg uva ⁻¹)	Ponderación
<1	5
< 2,8 - >1	4
2,9	3
>3 - <10	2
>10	1

Una vez definidos los rangos se cuantificó el costo energético unitario, cuadro 26.

Cuadro 26. Resultados del indicador costo energético unitario (MJ kg uva⁻¹). obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.

Sub Unidad	Temporada 1		Temporada 2	
	Resultado MJ kg uva	Ponderación Temporada 1	Resultado MJ kg uva	Ponderación Temporada 1
1	23,45	1	11,17	1
2	6,04	2	13,84	1
3	12,92	1	8,53	2
4	62,97	1	57,76	1
5	8,08	2	9,56	2
6	6,20	2	13,49	1

Los valores obtenidos en las sub unidades en ambas temporadas muestran una tendencia a ser inferiores al valor medio (2,9). Lo mismo ocurrió al comparar una misma sub unidad en las temporadas 1 y 2.

Sólo en las Sub unidades 2 y 6 los valores tienden a disminuir, lo que se explica debido a un aumento en el rendimiento (kg ha⁻¹). La sub unidad 3 se acerca al valor medio al comparar la temporada 1 y 2.

En general se ve una tendencia al aumento del costo energético unitario generado al aumentar la cantidad de insumos extraprediales utilizados y al bajo aumento del rendimiento, figura 6.

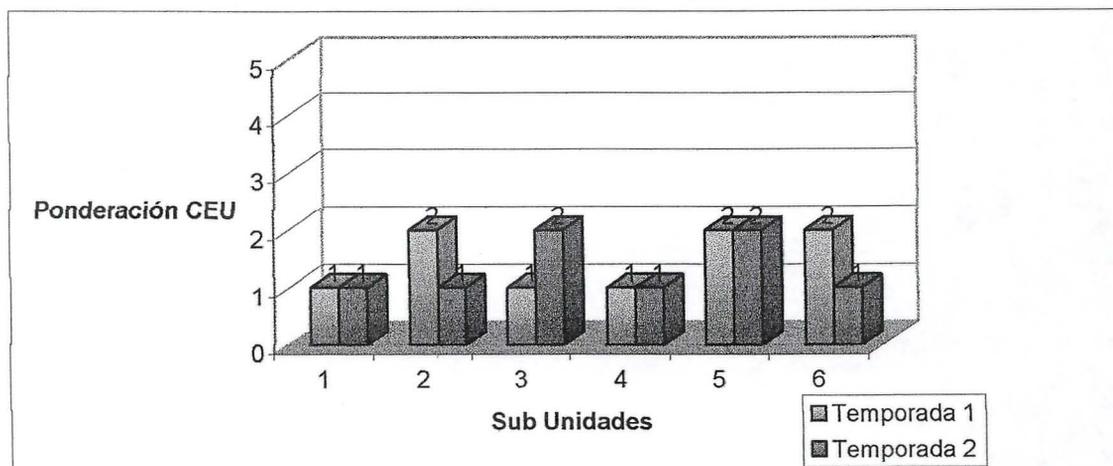


Figura 6. Resultados del indicador Costo Energético Unitario (CEU) estandarizado en dos temporadas vitivinícolas.

Estos valores son muy diferentes a los obtenidos por Hetz (1994), quien al calcular el costo energético unitario del cultivar País y Riesling en Cauquenes, obtuvo valores de $3,53 \text{ MJ kg}^{-1}$ y $5,34 \text{ MJ kg}^{-1}$.

4.1.5. Indicador: Objetivo de la producción

La construcción de los rangos para este indicador se realizó sobre la base de las entrevistas no estructuradas (Abona, 2006; Garrido, 2002) realizadas en cada Sub Unidad, de las cuales se desprende que mientras más motivos tengan los agricultores para trabajar el campo, más comprometidos con la propuesta técnica se encuentran dichas sub unidades (Chávez-Tafur, 2006).

Se estableció rangos de acuerdo a los objetivos de producción planteados por los agricultores a cargo de las sub unidades (Chávez-Tafur, 2006), cuadro 27.

Cuadro 27. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador objetivo de la producción.

Rangos (Cualitativo)	Ponderación
Tradición, Dinero, Estilo de vida	5
Tradición y Dinero	4
Dinero y Estilo de vida	3
Dinero	2
Estilo de vida	1

Los resultados obtenidos al evaluar el indicador objetivo de la producción se muestran en el cuadro 28.

Cuadro 28. Resultados del indicador objetivo de la producción obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.

Sub Unidad	Temporada 1		Temporada 2	
	Resultado (Cualitativo)	Ponderación Temporada 1	Resultado (Cualitativo)	Ponderación Temporada 2
1	Tradición y Dinero	4	Tradición y dinero	4
2	Dinero	2	Dinero	2
3	Tradición y Dinero	4	Tradición y dinero	4
4	Estilo de vida	1	Estilo de vida	1
5	Tradición y Dinero	4	Tradición y dinero	4
6	Tradición y Dinero	4	Tradición y dinero	4

En general la tendencia de los agricultores fue a mantener su objetivo de producción estable al comparar las temporadas 1 y 2. Sólo en el caso de la sub unidad 3, se muestra un aumento lo cual es explicado por el aumento del rendimiento del viñedo y el cambio en la percepción frente al manejo orgánico, figura 7.

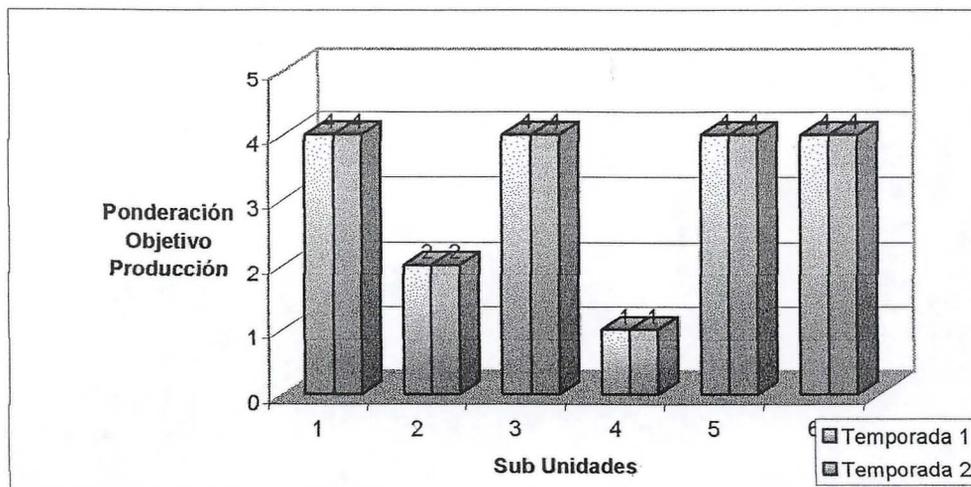


Figura 7. Resultado del indicador Objetivo de la producción estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.

4.1.6. Indicador: Calidad de suelos (materia orgánica)

Se estableció rangos para los distintos contenidos de materia orgánica. El rango 2-2,4 % se estableció como valor medio, debido a que 2% corresponde a los valores establecidos para la zona (Sotomayor, 2000), cuadro 29.

Cuadro 29. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador contenido de materia orgánica (%).

Rangos (%)	Ponderación
>3	5
3-2,5	4
2,4-2	3
1,9-1,5	2
<1,4	1

Los resultados obtenidos al evaluar el contenido de materia orgánica se muestran en el cuadro 30.

Cuadro 30. Resultados del indicador contenido de materia orgánica (%) obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.

Sub Unidad	Temporada 1		Temporada 2	
	Resultado M.O. (%)	Ponderación Temporada 1	Resultado M.O. (%)	Ponderación Temporada 2
1	1,88	2	1,98	2
2	1,05	1	1,20	1
3	2,35	3	2,45	3
4	1,69	2	1,80	2
5	1,76	2	1,90	2
6	1,00	1	1,2	1

Los valores de contenido de materia orgánica muestran una clara tendencia a aumentar (cuadro 29) al comparar la temporada 1 y temporada 2, lo que se explica por las adiciones de materia orgánica vía compost y cultivos de cobertura.

En la figura 8 se muestra que la sub unidad 6 muestra un aumento en el contenido de materia orgánica de la temporada 1 a la temporada 2.

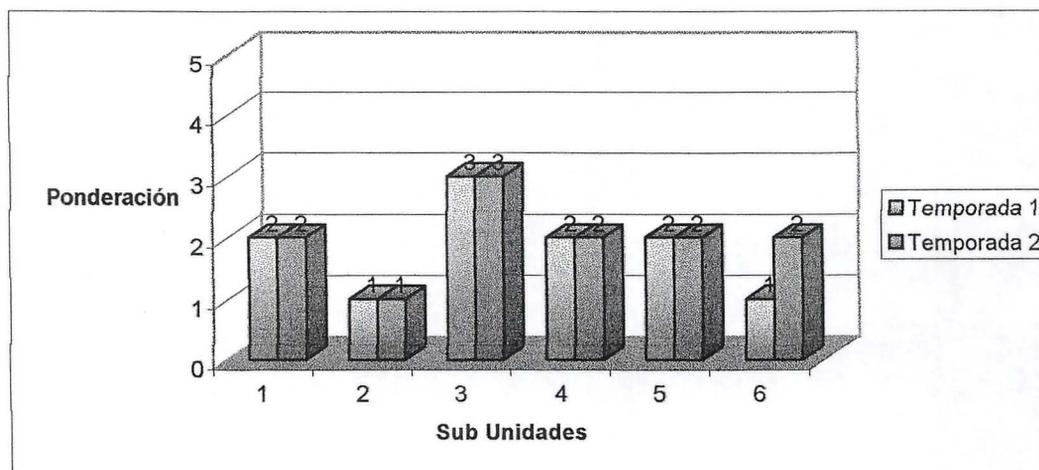


Figura 8. Resultados obtenidos del indicador Contenido de materia orgánica estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.

4.1.7. Indicador Biomasa microbiana

Se construyeron rangos de biomasa microbiana correspondiendo a la ponderación 1, aquellos valores de $< 1 \text{ ug biomasa g suelo}^{-1}$, valor medio 10 - 19 $\text{ug Biomasa g suelo}^{-1}$).

Cuadro 31. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador propiedades biológicas ($\text{ug biomasa g de suelo}^{-1}$).

Rangos $\text{ug biomasa g suelo}$	Ponderación
>30	5
20 - 29	4
10 - 19	3
entre 9 y 1	2
<1	1

Los resultados se muestran en el cuadro 32.

Cuadro 32. Resultados del indicador propiedades biológicas (ug biomasa g suelo-1) obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.

Sub Unidad	Temporada 1		Temporada 2	
	Resultado ug biomasa g suelo	Ponderación Temporada 1	Resultado ug biomasa g suelo	Ponderación Temporada 2
1	9,56	3	10,5	3
2	3,36	2	4,5	2
3	15,06	3	20	4
4	5,91	2	10,1	3
5	23,28	4	28,5	4
6	2,18	2	5,5	2

La figura 9 compara los contenidos de biomasa microbiana en las temporadas 1 y 2. El contenido de microorganismos tiende al aumento en las Sub Unidades.

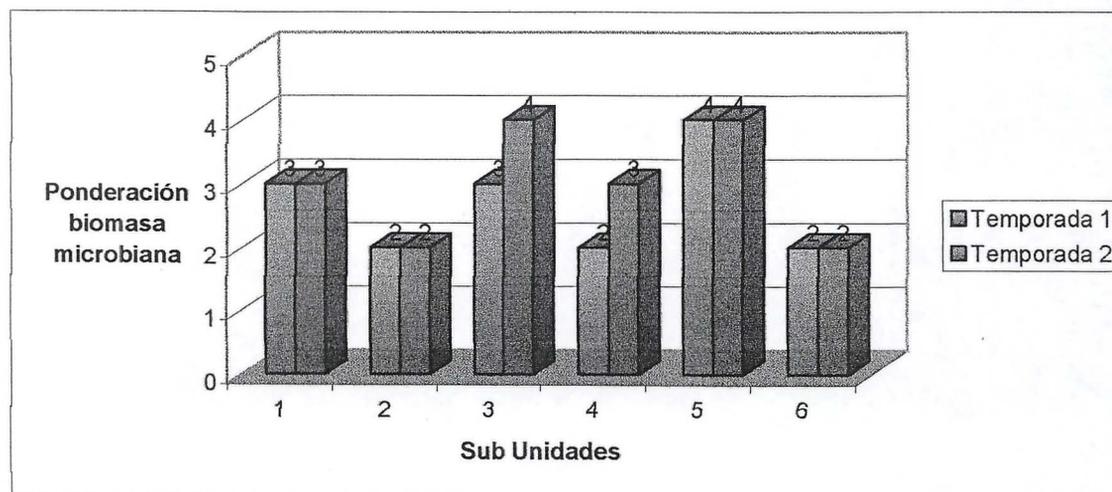


Figura 9. Resultado del indicador Biomasa microbiana estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.

La tendencia a mantener los niveles de biomasa en el suelo se podría explicar al bajo contenido de materia orgánica y por ende baja aireación del suelo.

4.1.8. Indicador Certeza de éxito en el Proyecto

Los rangos de este indicador se construyeron a partir de las opiniones dadas por los agricultores a cargo de cada Sub Unidad en estudio. Así la certeza de éxito de

clasifico de acuerdo a rangos que van desde muy baja hasta muy alta, como se indica en el cuadro 33.

Cuadro 33. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador certeza de éxito del proyecto.

Certeza de éxito	Ponderación
Muy Alta	5
Alta	4
Media	3
Baja	2
Muy Baja	1

Los resultados para las temporadas 1 y 2 se muestran en el cuadro 34.

Cuadro 34. Resultados del indicador certeza de éxito del proyecto obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.

Sub Unidad	Temporada 1		Temporada 2	
	Resultado (Cualitativo)	Ponderación Temporada 1	Resultado (Cualitativo)	Ponderación Temporada 2
1	Media	3	Media	3
2	Muy Baja	1	Media	3
3	Baja	2	Alta	4
4	Media	3	Alta	4
5	Media	3	Media	3
6	Media	3	Media	3

La figura 10 muestra que los valores para este indicador aumentan entre la temporada 1 y 2 para las Sub Unidades 2, 3 y 4, lo que se explica por la constitución de una sociedad con responsabilidad limitada, cuyo objetivo es la vinificación de las uvas y posterior exportación de vino. En el caso de las Sub Unidades 1, 5 y 6, los valores se mantienen estables, lo cual podría ser debido a que la etapa comercial del vino esta en desarrollo.

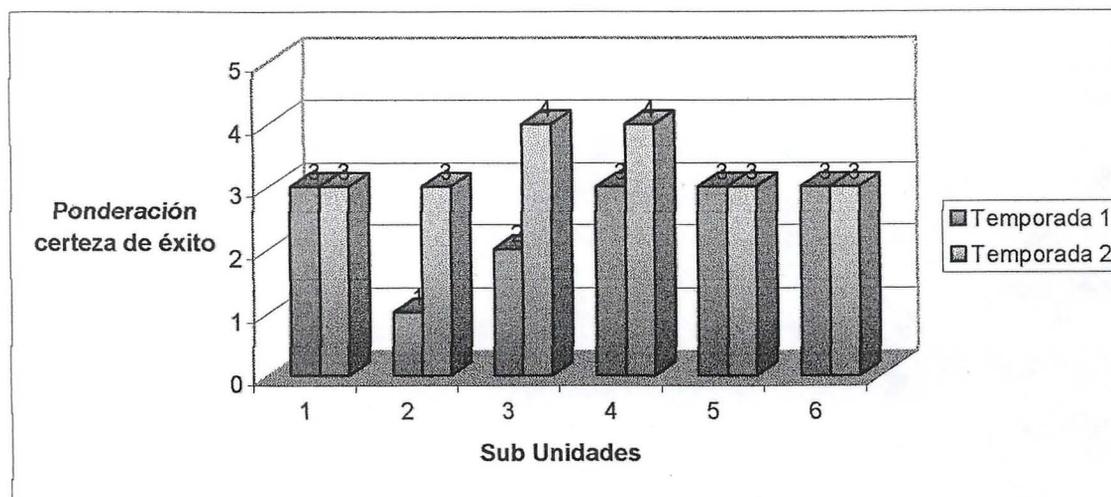


Figura 10. Resultados del indicador certeza de éxito del proyecto estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.

4.1.9. Indicador: Procedencia de la mano de obra

Se construyó rangos para el indicador cualitativo Procedencia de la mano de obra. Dichos rangos fueron contruidos a partir de la importancia que los propietarios de las Sub Unidades prediales otorgan a la procedencia de esta. Chávez (2006), plantea que mientras más involucrada en las labores de campo se encuentre la mano de obra, los resultados productivos obtenidos son mejores.

Se estableció rangos dependiendo del origen de la mano de obra involucrada en las labores realizadas en los viñedos (Chávez, 2006), cuadro 35.

Cuadro 35. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador procedencia de la mano de obra.

Procedencia Mano Obra	Ponderación
Fam, Prop, Perm, Temp	5
Prop, Perm, Temp	4
Fam, Perm, Temp	3
Perm, Temp	2
Temp	1

Donde,

Fam = Mano de obra familiar.

Prop = Mano de propia.

Perm = Mano de obra externa permanente.

Tem = Mano de obra externa temporal.

Los resultados obtenidos para este indicador en las temporadas 1 y 2 se aprecian en el cuadro 36.

Cuadro 36. Resultados del indicador procedencia de la mano de obra obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.

Sub Unidad	Temporada 1		Temporada 2	
	Resultado (Procedencia)	Ponderación Temporada 1	Resultado (Procedencia)	Ponderación Temporada 2
1	Prop, Perm, Temp	4	Fam, Prop, Perm, Temp	5
2	Fam, Perm, Temp	3	Fam, Perm, Temp	3
3	Fam, Prop, Perm, Temp	5	Fam, Prop, Perm, Temp	5
4	Perm, Temp	2	Perm, Temp	2
5	Fam, Perm, Temp	3	Fam, Prop, Perm, Temp	5
6	Fam, Perm, Temp	3	Fam, Prop, Perm, Temp	5

La figura 11 se visualiza que las Sub Unidades 1, 5 y 6 mejoraron la puntuación la temporada 2 respecto a la temporada 1. Lo anterior se debe principalmente al mayor compromiso de parte de los agricultores con las explotaciones agrícolas, las que presentan un potencial productivo estable y una baja valoración de las uvas.

Las Sub Unidades 2 y 4, mantienen su valor durante ambas temporadas.

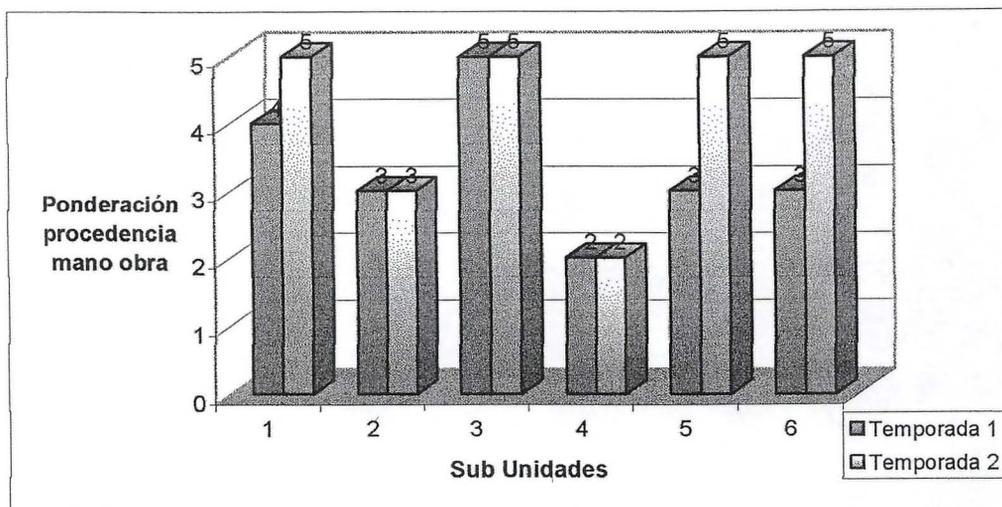


Figura 11. Resultados del indicador procedencia de la mano de obra estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.

4.1.10. Indicador Implementación de registros

Se construyó niveles en escala de valor de 1 al 5 de acuerdo a la periodicidad con que se registraba la información en las Sub Unidades prediales, para lo cual se asignó la puntuación máxima a aquellos sistemas en que el control de registros se realizaba a diario, cuadro 37.

Cuadro 37. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador implementación de registros.

Rangos (Registro)	Ponderación
Diario	5
Varias veces por Semana	4
Semanal	3
Mensual	2
Cuando se acuerda	1

Los resultados de cada Sub Unidad en las temporadas 1 y 2 se visualizan en el cuadro 37.

Cuadro 38. Resultados del indicador implementación de registros obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.

Sub Unidad	Temporada 1		Temporada 2	
	Resultado (Registro)	Ponderación Temporada 1	Resultado (Registro)	Ponderación Temporada 2
1	Diario	5	Varias veces por Semana	4
2	Cuando se acuerda	1	Varias veces por Semana	4
3	Diario	5	Semanal	3
4	Semanal	3	Varias veces por Semana	4
5	Cuando se acuerda	1	Varias veces por Semana	4
6	Cuando se acuerda	1	Diario	5

Los resultados obtenidos en las temporadas 1 y 2 se muestran en la figura 12.

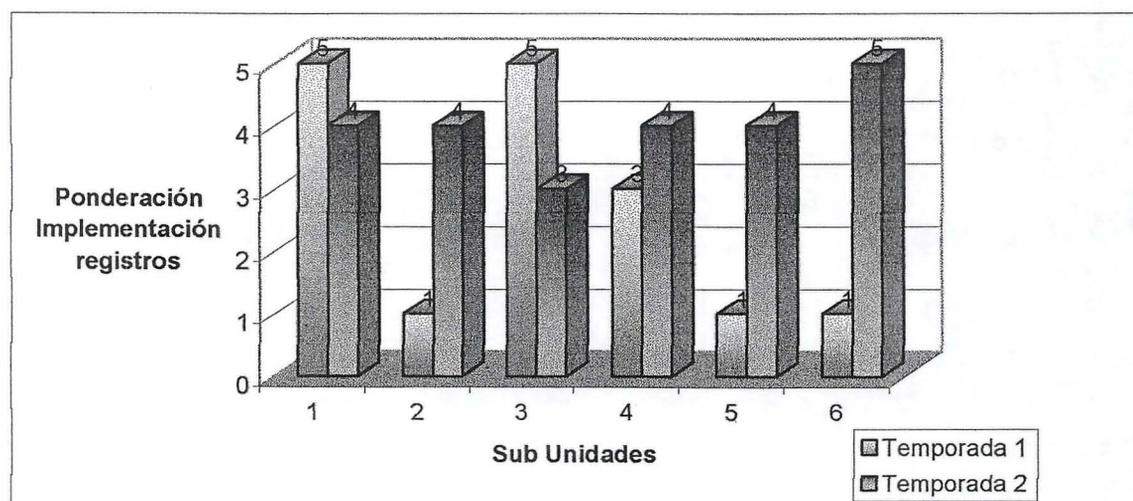


Figura 12. Resultados del indicador implementación de registros estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.

El uso de registros es fundamental en sistemas orgánicos cuyo objetivo es alcanzar y mantener la certificación de las unidades, es por ello que mientras más frecuente se realicen los registros de información de campo, mayor es la ponderación.

En general la implementación de registros tiende a mantenerse sobre el rango medio en la temporada 2, lo que muestra la existencia de un hábito de registrar las labores de campo.

4.1.11. Indicador Dependencia de agentes externos

El agente externo mencionado en este indicador, corresponde al proyecto de Investigación y Desarrollo que agrupa a las sub unidades. Así aquella sub unidad que presentará menor dependencia externa tiene la puntuación mayor 5, permitiendo inferir que este sistema será más viable económicamente al momento de retirar la ayuda económica que proporciona el proyecto del cual son participe.

El rango de datos se muestra en el cuadro 39.

Cuadro 39. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador dependencia de agentes externos (%).

Rangos (% de Costos)	Ponderación
<29	5
30-39	4
40-49	3
50-59	2
>60	1

Los resultados obtenidos se muestran en el cuadro 40.

Cuadro 40. Resultados del indicador dependencia de agentes externos obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.

Sub Unidad	Temporada 1		Temporada 2	
	Resultado (% de Costos subsidiados por el proyecto)	Ponderación Temporada 1	Resultado (% de Costos)	Ponderación Temporada 2
1	44	3	60	1
2	55	2	33	4
3	60	1	36	4
4	64	1	24	5
5	60	1	75	1
6	58	2	57	2

Existe una tendencia a disminuir la dependencia económica, (figura 13) de las sub unidades respecto al proyecto que las agrupa, lo cual se debe a que algunos agricultores han aprendido tecnologías, las que realizan por sí solos.

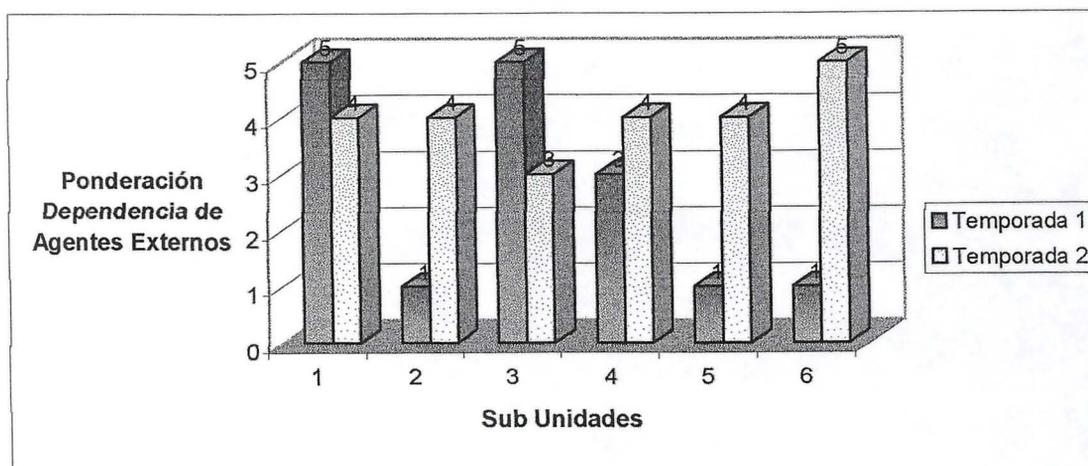


Figura 13. Resultados del indicador Dependencia de agentes externos estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.

4.1.12. Indicador Acciones de asociatividad

Se realizó un listado de las acciones asociativas que realizaban las Sub Unidades. Aquellas Sub Unidades en que se realizaba el mayor número de acciones asociativas obtendría el puntaje mayor, cuadro 41.

Cuadro 41. Rangos y ponderaciones establecidas para el indicador acciones de asociatividad.

Rangos (NºAcciones)	Ponderación
V V, CI, EC, SC	5
V V, CI, EC	4
V V, CI	3
V V	2
Ninguna	1

- Acciones Asociativas: Venta de uva y vinificación (VV), Compra Insumos (CI), Elabora Compost (EC), Subsidios en Conjunto (SC)
- Los resultados Obtenidos por las Sub Unidades en las temporadas 1 y 2 se muestran en el cuadro 41.

Los resultados obtenidos s muestran en el cuadro 42.

Cuadro 42. Resultados del indicador acciones de asociatividad obtenidos en las sub unidades vitícolas, temporadas 1 y 2.

Sub Unidad	Temporada 1		Temporada 2	
	Resultado (Acciones)	Ponderación Temporada 1	Resultado (Acciones)	Ponderación Temporada 2
1	Ninguna	1	VV, CI, EC, SC	5
2	Ninguna	1	VV, CI, EC, SC	5
3	Ninguna	1	VV, CI, EC, SC	5
4	Ninguna	1	VV, CI, EC, SC	5
5	Ninguna	1	VV, CI, EC, SC	5
6	Ninguna	1	VV, CI, EC, SC	5

La clara mejora de este indicador en ambas temporadas se explica debido a que los agricultores que manejan las sub unidades han formado una sociedad de responsabilidad limitada. Realizan entonces actividades en conjunto, incluso la vinificación de sus uvas.

Figura 15 resultado ponderación Indicador acciones de asociatividad

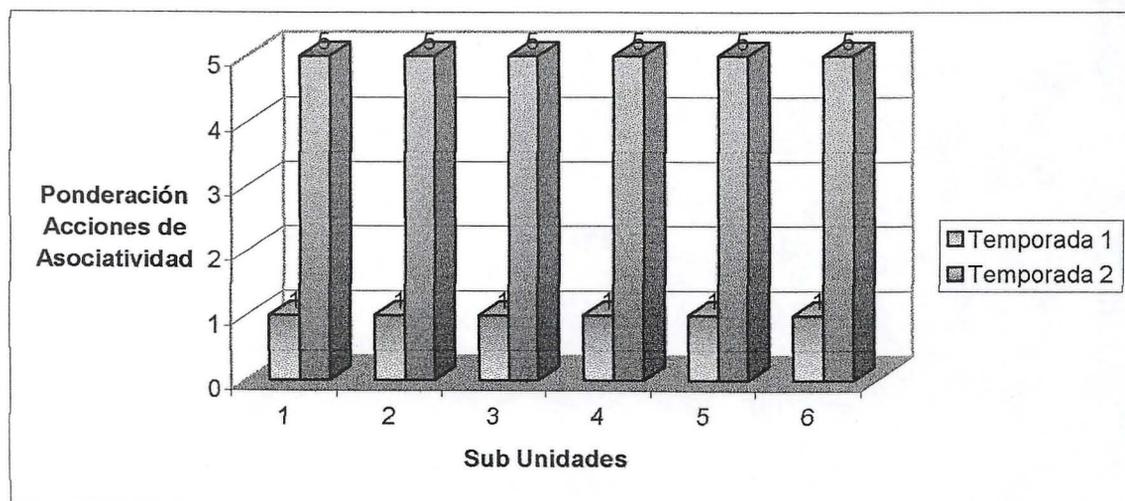


Figura 14. Resultados del indicador acciones de asociatividad estandarizado, en dos temporadas vitivinícolas.

4.2 Integración de resultado: Obtención del índice de sostenibilidad

Una vez evaluados y ponderados los indicadores, se obtuvo un promedio, el cual corresponde al índice o nivel de sostenibilidad (Taylor et al, 1993). El valor 2,5 fue definido como nivel medio.

Los resultados obtenidos al evaluar las dos temporadas vitícolas (temporadas I y temporada II) se presentan en el cuadro 43.

Cuadro 43. Niveles de sostenibilidad (índices) de seis sub unidades prediales obtenidos en las temporadas vitícolas 1 y 2.

Sub Unidad	Nivel Sostenibilidad Temporada I (2004-2005)	Nivel Sostenibilidad Temporada II (2005-2006)	Valor de cambio entre temporadas	% de Cambio
1	2,8	2,8	0,0	0
2	2,1	2,2	0,1	4
3	2,7	3,5	0,8	24
4	1,6	2,3	0,7	30
5	2,5	2,8	0,3	9
6	2,3	2,8	0,5	18

En general los niveles de sostenibilidad de las sub unidades tiende a aumentar, alcanzado los valores medios de sostenibilidad. A pesar de que los niveles aumentaron al evaluar las Sub Unidades 2 y 4, estas no alcanzaron la media establecida.

Al evaluar el porcentaje de cambio, el cuadro 43 muestra que todas las sub unidades aumentaron sobre el 4% (valor de cambio) respecto a los valores obtenidos en la temporada 1. Sólo la sub unidad 1 no presento variación en sus niveles de sostenibilidad al evaluar ambas temporadas.

La integración de los resultados se muestra en la figura 15, indicando las diferencias de los niveles obtenidos por cada sub unidad en cada temporada y permitiendo además visualizar su evolución.

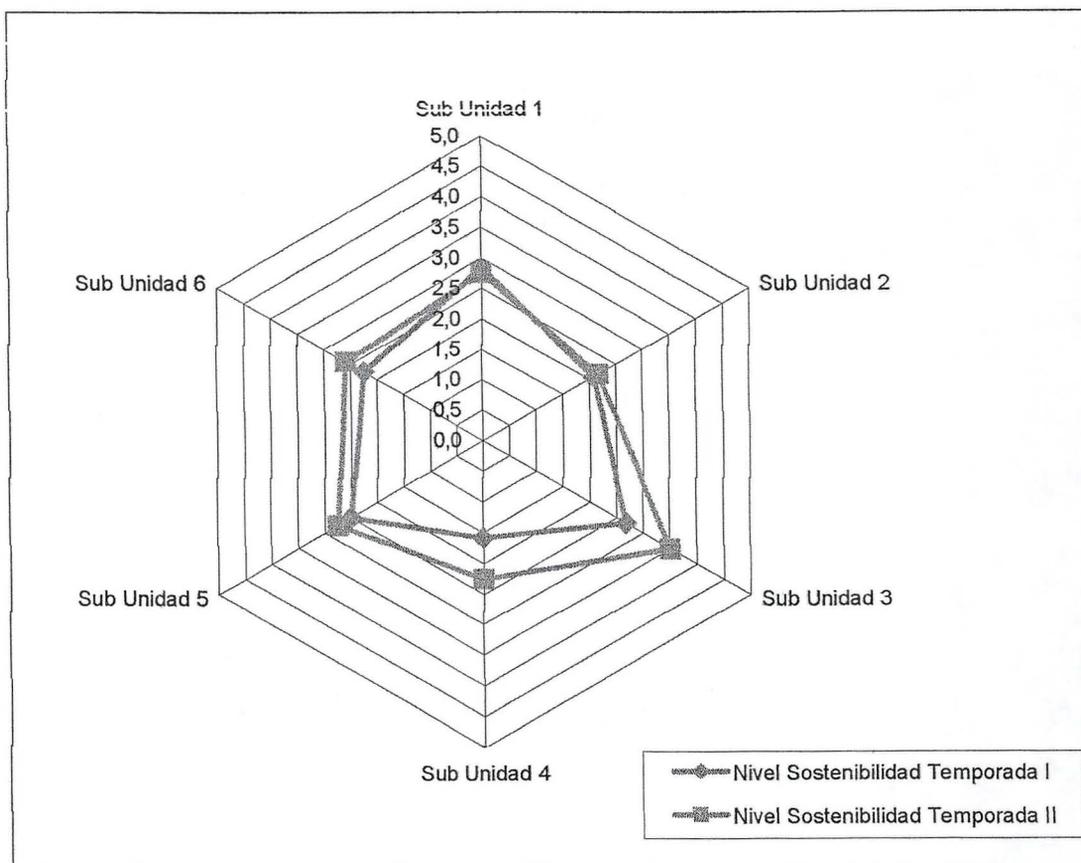


Figura 15. Índices de sostenibilidad obtenidos en seis sub unidades prediales en dos temporadas vitícolas, en la Provincia de Cauquenes.

La figura 15 muestra una clara tendencia a aumentar los niveles de sostenibilidad, sin embargo esta tendencia no supera el 30% de aumento respecto a la temporada anterior (cuadro 43), lo cual se debe a que si bien hay una clara respuesta del agroecosistema al analizar resultados de evaluaciones de suelo, no hubo un aumento al calcular los índices debido a que el plan de manejo de los viñedos fue orientado a externalizar los servicios y a comprar los insumos incrementando la inyección de recursos económicos y energéticos al interior de las sub unidades, siendo la problemática, no la dependencia de insumos extra prediales, sino la metodología de obtención de estos.

Estos factores inciden en las respuestas que presenta el Agroecosistema, afectando principalmente los atributos que este debiera tener al ser sostenible.

5. Conclusiones y recomendaciones sobre los métodos de manejo.

5.1 Conclusiones y recomendaciones según Indicador y Atributos.

5.1.1. Indicador Rendimiento

A mayor rendimiento obtenido por sub unidad mayor será el ingreso, un mayor rendimiento implica mayor costo de producción.

En la temporada 1 el precio de uva fue de \$200, sin embargo la segunda temporada el valor de mercado fue de \$70, por tanto, los sistemas productivos para ser viables económicamente deben tender a aumentar sus rendimientos, de esa forma resistir la baja de los precios de la uva como consecuencia de la crisis de vitícola que ocurre en Chile en la actualidad.

Junto con aumentar los rendimientos, el costo de producción puede ser disminuido a través de la disminución de la dependencia de los insumos extraprediales, incentivando la autoelaboración de insumos in situ.

Mantener en el tiempo manejos de suelo que contribuyan a la mejora de los niveles de materia orgánica y de la condición edáfica en general, pasa por realizar prácticas de conservación, incorporación de compost, siembra de cultivos de cobertura y abonos verdes, lo que a largo plazo mejoran la aireación, la estructura del suelo (raíces de gramíneas), y la retención de humedad, beneficiando la absorción de nutrientes y del agua por parte de las raíces.

El entorno en un sistema bajo manejo orgánico del viñedo, permite mejorar las condiciones medio ambientales de este, y también una mayor expresión del potencial productivo de la variedad.

5.1.2. Indicador Ingreso/Costo

Resultados de la relación Ingreso/costo inferiores a 1 significa que los costos de producción son mayores que el ingreso económico, por tanto que la explotación de un sistema no es viable económicamente. Lo mismo ocurre en el caso que dicha relación sea 1. Las sub unidades han permanecido funcionando debido a que reciben ayuda económica por parte del proyecto que los agrupa, el cual contribuye a cubrir gastos de compra de insumos, transporte y uso de maquinaria.

Al no mejorar los rendimientos (condición edáfica), la baja en el precio de la uva, sumado a la demanda de insumos extra prediales no permitirá mantener las sub unidades en el tiempo, una vez que se retiré los aportes económicos externos.

Los sistemas vitícolas son viables económicamente bajo las condiciones de depresión de los precios de las uvas sólo en aquellos casos en que los costos de producción son asumidos por algún organismo estatal ya sea por medio de proyectos, subsidios, o incentivos, disminuyendo los problemas ocasionados por la baja en los precios de la uva.

La baja relación Ingreso/costo es producido fundamentalmente por los bajos rendimientos, producto de la mala condición nutricional de los suelos, las bajas precipitaciones y lo deprimido del mercado de las uvas.

5.1.3. Indicador Ganancia Neta de Energía

Valores del indicador ganancia neta de energía muy negativos muestra que los sistemas bajo manejo orgánico tienden a ser muy demandantes energéticamente, lo cual se origina debido a que la cantidad de energía que entra se queda en el sistema. Una mejora en los rendimientos así permitiría hacer este indicador más cercano al un valor positivo, junto

con la disminución de la dependencia de insumos extra prediales incorporados en los planes de manejo, lo que origina una baja en la cantidad de energía entrante.

En sistemas bajo manejo orgánico cuya transición se caracteriza por cambiar insumos sintéticos por insumos de origen orgánico, además de la incorporación de prácticas culturales demandantes de mayor cantidad de mano de obra (JH). basados en la sustitución de insumos, genera alta demanda de energía externa al predio. Además valores muy negativos de este indicador muestran que un gran porcentaje de la energía que entra, se queda en el predio, lo que entorpece los flujos naturales de energía.

5.1.4. Indicador Costo Energético Unitario

Los resultados obtenidos al cuantificar el indicador GNE, explica que los sistemas funcionan en base a sustitución de insumos. La energía que entra es superior a la que sale del sistema. Esto acompañado de los bajos rendimientos genera un costo energético de producción muy alto, que en todos los casos supera el contenido unitario de la uva (2,9 MJ).

La disminución del uso de insumos externos al predio mediante la autoelaboración de insumos y el reciclaje, podrían contribuir a disminuir la cantidad de energía extra predial lo que se genera al cambiar de un sistema orgánico en base a sustitución de insumos por aquel con visión de sistema.

5.1.5. Indicador: Objetivo de la producción

Un agricultor que produce sólo por dinero o por estilo de vida, tomará fácilmente la decisión de cambiar de rubro productivo al disminuir los Ingresos, o enfrentarse a un período de crisis, por otro que le brinde mayores ingresos. Esto genera un cambio de actividad del grupo familiar, e incluso un cambio de uso de suelo. Consecuencia directa es la migración de las nuevas generaciones rurales a los centros urbanos, contribuyendo a la depresión socio cultural y marginalidad características del agroecosistema de Secano.

5.1.6. Indicador: Calidad de suelos (materia orgánica)

Utilizar técnicas de manejo que incorporen materia orgánica como son adiciones de compost, uso de cultivos de cobertura y abonos verdes, aumentan los contenidos de materia orgánica en el suelo, al igual que la incorporación de los restos de poda. Lo anterior permite reciclar materia orgánica intrapredial, disminuyendo así el costo de producción, la energía entrante al sistema y por ende el costo energético unitario.

A mayor contenido de materia orgánica mejora la condición general del suelo, beneficiando la permeabilidad, infiltración, estabilidad y agregación de las partículas y retención de humedad, además de mejorar el desarrollo de las raíces.

5.1.7. Indicador Biomasa microbiana

Aumentar los niveles de biomasa en el suelo debería responder a un aumento en el contenido de materia orgánica, siendo esta la que permite el desarrollo de la vida. La materia orgánica en el suelo, no sólo permitiría mejorar la aireación de este, sino también a mejorar su estructura, la retención de humedad y la disponibilidad de nutrientes, pero

sin duda, contribuiría a dar condiciones óptimas para el desarrollo de la vid y otros cultivos.

5.1.8. Indicador Certeza de éxito en el Proyecto

En sistemas productivos el principal objetivo por el cual se trabaja es el económico. En este caso se suman factores culturales y sociales, lo cual permite que si bien, el precio de las uvas esta cada vez más deprimido, los agricultores continúen explotando sus predios y postergando su satisfacción económica, con la convicción de que cada acción que realizan fructificará a largo plazo, con la finalidad de producir vino con uvas orgánicas para el mercado Suizo. Entonces, el éxito de esta iniciativa pasa fundamentalmente por lograr un nicho de mercado para el vino proveniente de estas seis sub unidades vitícolas.

5.1.9. Indicador: Procedencia de la mano de obra

Los sistemas vitícolas se caracterizan por incorporar mano de obra extrapredial, ya sea para desarrollar labores de poda, amarra y cosecha. Sin embargo, en las sub unidades en estudio la mano de obra familiar, y de los agricultores a cargo de los viñedos juega un rol fundamental, dado que mientras más familiarizados estén los agricultores y sus familias con las unidades prediales, mayor es el compromiso que ellos sienten con el agroecosistema y con el proyecto que los agrupa, siendo mayor la certeza de éxito que se tiene del proyecto.

5.1.10. Indicador Implementación de registros

La implementación del hábito de llevar un cuaderno de registro de la información que se genera en el predio, ya sea por las prácticas culturales, insumos y maquinaria utilizada, es parte del cambio cultural que se genera al pasar de un sistema de manejo tradicional, hacia un sistema de manejo orgánico, siendo en este caso una intervención necesaria

dado que las técnicas de manejo deben ser certificables por un agente externo al predio, quién utiliza el libro de campo como herramienta verificadora.

Implementar registros permite además de cumplir con los requisitos de certificación y construir una tabla de costos, permite al agricultor conocer la situación financiera de su viñedo.

5.1.11. Indicador Dependencia de agentes externos

En ambos escenarios (temporadas 1 y 2) la dependencia es alta, en promedio el 30% de los costos es asumido por el proyecto, por ello, la baja en los precios de la uva, no ha generado impactos económicos considerables, en un escenario, en que la depresión vitivinícola esta ocasionando el cambio de sistemas vitícolas tradicionales hacia sistemas forestales.

5.1.12. Indicador Acciones de asociatividad

Una característica que identifica a un grupo cohesionado, es la realización de acciones en conjunto, ya que se genera un apoyo mutuo al igual que un intercambio de conocimientos. El cambio en el sistema de manejo orgánico basado en una visión holística constituye un proceso de aprendizaje, en el cual la interrelación con otros agricultores que están realizando la misma actividad es fundamental, para asimilar las tecnologías propuestas.

5.2 Conclusión nivel de sostenibilidad de seis sub unidades vitícolas bajo manejo orgánico evaluado en dos temporadas vitícolas.

La baja en el nivel de sostenibilidad la temporada 1, se debe principalmente a una alta dependencia de insumos extra prediales, lo que origina dependencia energética; La

energía que entra a los sistemas es muy superior a la que sale de estos, generando además un alto costo energético de producción.

El nivel de sostenibilidad en la temporada 2 muestra una tendencia a aumentar en comparación con la temporada 1, sin embargo, los indicadores energéticos siguen siendo bajos, en otras palabras los sistemas son poco eficientes en términos de energía utilizada.

La asociatividad genera una mejora en los niveles de sostenibilidad, incidiendo directamente en la percepción y metas que los agricultores tienen respecto al proyecto que los agrupa.

El indicador I/C se encuentra muy por debajo del valor medio debido a una baja en los precios de la uva, escenario general en nuestra región.

Una sub unidad vitícola en el secano Mediterráneo de Chile Central, se inserta en un escenario de marginalidad productiva, económica y social, dado que la ausencia de las precipitaciones, la degradación de la flora, fauna y suelo, limitan la productividad, generando bajos rendimientos y bajos ingresos, entonces los productores optan por vender sus predios y migrar, y aquellos que permanecen en los campos, sufren de manera acentuada las crisis de la viticultura, además de la migración de los jóvenes hacia los centros urbanos.

Si se cambia este sistema de producción vitícola orgánico basado en sustitución de insumos, por un modelo de manejo basado en una visión holística, contemplando en las acciones realizadas en el predio, los impactos, económicos, ecológicos y socio culturales, se podría romper con el ciclo del cambio de rubro, cambio de uso de suelo, deterioro de los recursos naturales y migración de la población, ya que la práctica de manejo orgánico bajo programa de certificación genera una nueva oportunidad de mercado para los

productos, obteniendo un valor agregado. Sin embargo, debido a que las explotaciones vitivinícolas de Cauquenes, en posesión de los pequeños agricultores son inferiores a 5 ha de secano, la posibilidad de generar un producto que refleje el trabajo de muchas generaciones, con una identidad cultural propia, y con calidad acorde con los estándares que exigen hoy los mercados de los vinos, pasa principalmente por asociarse. El proceso de cambio de una forma de manejo productivo convencional, hacia otra más ecológica, constituye entonces un proceso de aprendizaje, asimilación y adopción de las nuevas tecnologías, generando así el desarrollo de un producto local.

6. Bibliografía

Altieri, M. (1997) Agroecología, Bases científicas para una agricultura sustentable. CLADES-Chile. 15-70.

Altieri, M. A. 1999. Agroecología Bases Científicas para una Agricultura Sustentable. Editorial Nordan. 10-56

Altieri, M. y Nicholls C. (2000) Agroecología, Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Mexico. 1-10.

Altieri, M. y Nicholls, C. (2002) Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos en el agroecosistema de café. Universidad de California, Berkeley. Apuntes VII Maestría en Agroecología y desarrollo rural sostenible. Universidad Internacional de Andalucía. España.

Alvarado, R. (2003) El Vino en la Historia de Chile y el Mundo. Editorial Origo, Santiago. Chile. 12-34.

Arnold, M. y Osorio, F. 1998. Teoría de sistemas. Facultad de Ciencias Sociales. Universidad de Chile. Cinta de Moebio No.3. Abril de 1998 Disponible en: <http://www.moebio.uchile.cl/03/frprinci.htm>

Astier, M., Pérez-Agis, E., Ortiz, T. y Mota, F. 2006. Sustentabilidad de sistemas campesinos de maíz después de cinco años: el segundo ciclo de evaluación MESMIS. GIRA, Pátzcuaro, Michoacán, México. Revista LEISA, Ocho estudios de caso. 39-46

Bruntland Report of the World Commission on Environmental and Development. 1987. Our Common Future. Oxford University Press, New York.

Di Castri y Hadley, 1986. Enhancing the credibility of Ecology: Is Interdisciplinary Research for Land Use Planning Useful. *Gejournal Reidel pub. Co.* 13.4 299-324.

Edwards C. A. . 1987. The concept of integrated systems in lower input/sustainable agriculture . *Am. J. Alternative Agric.*, 2(4): 148-152.

Céspedes C. 2005. Agricultura orgánica, Principios y prácticas de producción. *Boletín INIA N° 131. INIA Quilamapu. Chile.* 13-45.

Chavez, J. 2006. Aprender de la experiencia. Una metodología para la sistematización. *Fundación ILEIA , Asociación ETC. Perú.* 9

Contreras, A., Mendez, E. y Monserrat, J. 2006. Estudio y Comprensión de la Naturaleza. *Texto estudio. Ministerio de Educación. Maremostrum. Chile.* 119-120

FIA, FiBL y AAOCH. 2002. Transición exitosa hacia la agricultura orgánica. *Ediciones Ograma, Santiago de Chile.* 23-32.

Gliessman, S. R. 2000. Agroecology: ecological process in sustainable agriculture. *Ann Arbor Press Chelsea.* 22-68.

Guzmán Casado, G. (2002) Guía práctica de cálculo de eficiencia energética, metodología de análisis de sustentabilidad de olivar ecológico. *Apuntes VII Maestría en Agroecología y Desarrollo Rural Sostenible, Baeza. España.*

Guzman, G., González, M. y Sevilla, E. 2000. Introducción a la Agroecología como Desarrollo Rural Sostenible. *Ediciones Mundi-Prensa, España.* 3-112

IICA, 1992a. El desarrollo sostenible, una guía sobre nuestro futuro común: El Informe de la Comisión Mundial sobre el Medio Ambiente y el Desarrollo. *Washington, IICA,* 117.

IICA, 1998. Programa para Crear Bases de Datos de Indicadores de Desarrollo Sostenible. Disponible en: www.infoagro.net/publicaciones

Ikerd, J. E. 1993. The need for a system approach to sustainable agriculture. *Agriculture, Ecosystems and Environment Elsevier Science Publishers Amsterdam* 46: 147-160.

Lavín, A. y Matsuya, K. 2004. Frutales, especies con potencial en el Secano Interior. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. Boletín INIA N° 120. Chillán, Chile. 7.

LEISA. 2003. Revista de agroecología, Edición especial, Ocho estudios de caso. Editorial LEISA-América Latina. Perú.

Masera, O., Astier, M. y López-Ridaura, S. 2000. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Aplicada (GIRA). México. 14-88.

MIDEPLAN, División Social Encuesta CASEN 2003. (en línea) Documento electrónico en Internet (fecha de consulta: 9 Octubre 2006). Disponible en: <http://www.mideplan.cl/casen/modulo_demografia.html>

Ovalle, C. y Del Pozo, A. (1994) La agricultura del secano interior. INIA Quilmapu. Cauquenes, Chile. 56-72.

Ovalle, C., Arredondo S., del Pozo, A. y Avendaño, J. 2003. Factores nutricionales que afectan la productividad de *Medicago polymorpha* L. en el secano interior mediterráneo sub húmedo de Chile. XXVIII Reunión Anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, Talca. Disponible CD Reunión anual de la Sociedad Chilena de Producción Animal, 2003.

O’Ryan, J., Concha, M. y Gallardo G. (2005) Estudio del mercado del vino orgánico en Chile. Universidad de las Américas. Oficina federal de agricultura de la república Suiza.

Petersen, P. 2003. Evaluando la sustentabilidad: estudios de casos sobre impactos de innovaciones agroecológicas en la agricultura familiar de diferentes países Latinoamericanos AS-PTA, Assessoria e Serviços a Projetos em Agricultura Alternativa, Río de Janeiro, Brasil. Revista LEISA. España. Reflexiones finales.

Pino, C. 2006. Estudio de sostenibilidad de sistemas vitícolas en transición agroecológica en la provincia de Cauquenes, Chile. Universidad de Andalucía, España. 6-70.

Rist, S. 2004. Metodologías para el desarrollo sustentable. Centro para el desarrollo y medio ambiente. Universidad de Berna. Suiza. (sin publicar).

SAG, 2002. Agricultura Orgánica: Situación actual, desafíos y técnicas de producción. Ministerio de Agricultura.

Sarandón, S., Zuluaga, M. Cieza, R. Gómez, C., Janjetic, L., Negrete, E. 2006. Evaluación de la sustentabilidad de sistemas Agrícolas de fincas en misiones, Argentina, mediante el uso de Indicadores. Agroecología, Volumen I. Universidad de Murcia.

Seralgeldin I., 1994. Agriculture and environmentally sustainable development. In: Agriculture and environmental challenges: Proceedings of the thirteenth agricultural sector symposium. J. P. Srivastava and H. Alderman ed., Washington D.C. World Bank.

Stachetti, G., Campanhola, C. y Valarini, P. (2003). Método e indicadores para avaliação de impactos ambientais do sistema de produção orgânica de hortaliças em estabelecimentos familiares rurais. Embrapa. Brazil.

Santibáñez, F. y Uribe, J. (1993) Atlas Agroclimático de Chile. Sexta, Séptima, Octava y Novena Regiones. Fondo de Investigación Agropecuaria; Corporación de Fomento de la Producción; Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Taylor, D.C., Abidin, M., Nasir, S. Ghazali, M. Chiew, E. (1993). Creating a farmer sustainability index: a Malaysian case study. *American Journal of alternative Agriculture* 8. Número 4. 84-175.

Abbona E. 2004. Evaluación de la sustentabilidad ecológica de sistemas agrícolas y su aporte al desarrollo rural sustentable, El caso de los viñateros de Berisso, Argentina. Tesis de Maestría en agroecología y desarrollo rural sostenible. Universidad Internacional de Andalucía. España.

Adam, G. and Duncan, H. (2001) Development of a sensitive and rapid method for the measurement of total microbial activity using a fluorescein diacetate (FDA) in a range of soils. *Soil Biol. Biochem.* 33(7/8):943-951.

Altieri, M. (1997) Agroecología, Bases científicas para una agricultura sustentable. CLADES-Chile.

Altieri, M. y Nicholls C. (2000) Agroecología, Teoría y práctica para una agricultura sustentable. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Mexico.

Altieri, M. y Nicholls, C. (2002) Sistema agroecológico rápido de evaluación de calidad de suelo y salud de cultivos en el agroecosistema de café. Universidad de California, Berkeley. Apuntes VII Maestría en Agroecología y desarrollo rural sostenible. Universidad Internacional de Andalucía. España.

Alvarado, R. 2003. El Vino en la Historia de Chile y el Mundo. Editorial Origo, Santiago. Chile.

Céspedes C. 2005. Agricultura orgánica, Principios y prácticas de producción. Boletín INIA N° 131. INIA Quilamapu. Chile

Carroll R., Vandermeer, J & Rosset P. (1990) Agroecology. McGraw-Hill, Ed.

Di Castri. Esquisse ecologique du Chile. In Biologie de l'Amérique Australe, Tome IV, C.N.R.S. París, Francia. 7.

Domínguez Gento, A.; Roselló Oltra, J y Aguado J. 2002. Diseño y manejo de la diversidad vegetal en agricultura ecológica: Asociaciones y rotaciones de cultivos. Adventicias y abonos verdes. Setos vivos. Phytoma-España.

FIA, FiBL y AAOCH. 2002. Transición exitosa hacia la agricultura orgánica. Ediciones Ograma, Santiago de Chile.

Fluck, R. 1992. Energy for world agriculture. Elsevier. Ámsterdam. Volumen 6.

Funes, F. 2004. Integración ganadería-agricultura con bases agroecológicas. Editores ANAP y IIPF. La Habana Cuba. 45-51.

Gliessman, S. 2002. Agroecología: Procesos ecológicos en agricultura sostenible. CATIE. Costa Rica.

Goyal, S., Mishra, M., Dhankar, S., Kapoor, K. and Batra R. (1993) Microbial biomass turnover and enzyme activities following the application of farmyard manure to field soils with and without previous long-term applications.

Guzmán Casado, G. 2002. Guía práctica de cálculo de eficiencia energética, metodología de análisis de sustentabilidad de olivar ecológico. Apuntes VII Maestría en Agroecología y Desarrollo Rural Sostenible, Baeza. España.

Guzmán Casado, G.; González de Molina, M. y Sevilla Guzmán, E. 2000. Introducción a la Agroecología como desarrollo rural sostenible. Ediciones Mundi-Prensa. España.

Hetz, E. 1996. Utilización de energía en la producción de fruta en Chile. Facultad de Ingeniería Agrícola, U. de Concepción. Boletín de extensión N° 37. pag.5-7.

Hetz, E. 2002. Metodología para determinar el costo energético de las tecnologías de cero labranza para pequeños agricultores. Agro-Ciencia. 18(1): 41-44.

Jenkinson, D. and Powlson, D. 1976. The effect of biocidal treatments on metabolism in soil-V. A method for measuring soil biomass. Soil Biol. Biochem. 8:209-213.

LEISA. 2003. Revista de agroecología, Edición especial, Ocho estudios de caso. Editorial LEISA-América Latina. Perú.

Masera, O., Astier M. y López-Ridaura, S. 2000. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. GIRA- México.

ODEPA. 2006. Estadísticas de la agricultura chilena, Macrosectoriales y productivas, consultada en mayo de 2006 en www.odepa.gob.cl

Ovalle, C. y Del Pozo, A. (1994) La agricultura del secano interior. INIA Quilamapu. Cauquenes, Chile.

Oficina de estudios y políticas agrarias (ODEPA). 2007. Situación de la viticultura en Chile. [en línea] Dirección URL: <http://www.odepa.gob.cl/> [Consulta 20 Julio 2007].

Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2006. Disponible en : <http://www.fao.org/docrep/009/a0750s/a0750s00.htm>. Visitada en Noviembre 2007.

Ovalle, C. y Del Pozo, A. 1994. La agricultura del secano interior. INIA Quilamapu. Cauquenes, Chile.

Redclift, M., Woodgate, G. 2002. Sociología del medio ambiente. Mc Graw Hill. España.

Rist, S. 2004. Metodologías para el desarrollo sustentable. Centro para el desarrollo y medio ambiente. Universidad de Berna. Suiza. (sin publicar).

Roselló Oltra, J., Domínguez Gento, A. y Gascón, A. 2000. Comparación del balance energético y de los costos económicos en cítricos y hortalizas Valencianas en cultivo ecológico y convencional. IV Congreso de la Sociedad Española de Agricultura Ecológica. Córdoba-España.

Santibáñez, F. y Uribe, J. 1993. Atlas Agroclimático de Chile. Sexta, Séptima, Octava y Novena Regiones. Fondo de Investigación Agropecuaria; Corporación de Fomento de la Producción; Universidad de Chile. Santiago de Chile.

Stout, B. 1990. Handbook of energy for world agriculture. Elsevier, Ámsterdam.

Valenzuela, P., Manssur, M., Liberona, F., Cabello, F., Borregaard, N. y Astorga, L. (2004) Biotecnología y transgénicos, agricultura orgánica, certificación forestal. Revista ambiente y desarrollo, ediciones CIPMA. Santiago de Chile.

Zuñiga, E. 1999. Agroecología. Cap. Agroecología y manejo Bioracional de Plagas en la Agricultura Orgánica. Ministerio de Agricultura. INIA Quilamapu.

7. ANEXOS

ANEXO 1. Taller del futuro: Metodologías y resultados.

Taller del Futuro (Rist, 2002)

El Taller del futuro es una metodología participativa creada por Stephan Rist (2002), y cuyos objetivos son:

- Superar la percepción tradicional de los problemas.
- Orientado como proceso de resolución de problemas.
- Manera creativa de trabajar en grupo.
- Obtención de indicadores de sostenibilidad.

Impacto: Cambiar percepción de la realidad.

Fases del Taller

1. Quejas y Criticas.
2. Sueño, imaginación, innovación.
3. Acción y obtención de indicadores.

Fase 1: Quejas y Criticas.

Objetivo: Plantear temas relativos al manejo de los RRNN, a la situación de las sub unidades productivas. De lo general a lo particular, obteniendo así un universo de problemas identificados.

Reglas:

- Evitar discusiones.
- Aportes concisos y precisos.

- Impedir formular soluciones.
- Aportes relaciones con manejo de los RRNN.

Ejercicio 1: desahogarse: recoger criticas, quejas, expectativas y preocupaciones

Objetivos: Informar al grupo de quejas, criticas, expectativas y preocupaciones relativas al manejo de los RRNN de la región o lugar de trabajo.

Preparativos

- Preparativos: Lugar de lamentos.
- Materiales: Papel y marcadores.
- Tiempo: 30 minutos.

Desarrollo del ejercicio

Introducción:

- Plantear críticas, quejas, preocupaciones y perspectivas relacionadas con el manejo de los recursos naturales.
- Se permiten todas las ideas.

TRABAJO EN GRUPO

- Desahogo en lugar de lamentos
- Las quejas, criticas, expectativas o preocupaciones, deben anotarse en papeles anónimamente.

Planteamiento del equipo Científico.

El equipo técnico plantea como principales problemáticas los siguientes indicadores:

- 1- Rendimiento (Kg., Lt)
- 2- Beneficio Económico.
- 3- Eficiencia Energética.
- 4- Fertilidad de suelo (Actividad biológica, balance de nutrientes)
- 5- Biodiversidad (vegetal, animal)
- 6- Demanda de mano de obra.
- 7- Dependencia de insumos externos.
- 8- Apropiación de tecnologías.
- 9- Capacidad de innovación.

RESULTADOS

- Obtención del listado de crítica, quejas, preocupaciones expectativas de los miembros del grupo.

Ejercicio 2: Agrupar y valorar las críticas, quejas, preocupaciones y expectativas.

Objetivo: Agrupar en grupos temático las problemáticas obtenidas en el ejercicio anterior.

Preparativos:

- Material: papel y marcadores
- Tiempo: 30 minutos

Desarrollo del ejercicio

- Temas similares se deben agrupar en columnas verticales, temas diferentes en columnas horizontales.
- Luego los participantes deber poner títulos a cada columna, los cuales serán explicados con ejemplos de vivencias de los actores.

- Valorar los grupos de aportes: se reparten semillas a los participantes, de modo de que estos otorguen puntajes a los grupos temáticos para lograr diferenciar y así elegir los que sean de mayor interés para el grupo. Los temas con mayor puntaje serán los temas de trabajo.

RESULTADOS: Listado de aportes (temas) a profundizar.

Ejercicio 3: Librarse de presiones.

Objetivo: Librarse de presiones actuales para abrirse a nuevas perspectivas.

Preparativos:

- Material: Papel y marcadores
- Tiempo: 15 minutos

Desarrollo del ejercicio

- Ceremonia de liberación
- Quema de los papeles que contenían las críticas y quejas.
- Discursos de despedida a los problemas actuales y salida a los días venideros.

CONCLUSION: esta ceremonia inaugura la fase de sueños y utopías.

Fase 2: Sueño, imaginación, innovación.

Objetivo: los participantes descubren soluciones innovadoras frente a las problemáticas detectadas en la fase 1, gracias a un cambio en su perspectiva y una actitud de reflexión creativa.

Ejercicio 1: Cambiar la perspectiva: Como soñar

Objetivo: Cambio de perspectiva, encontrar soluciones positivas a las preguntas y a los problemas escogidos para profundizarlos.

Preparativos:

- Leer un ejemplo de sueño
- Tiempo: 20 minutos.

Desarrollo del ejercicio:

- Explicar los objetivos del trabajo y formar grupos de 2 personas las cuales deben escoger un problema o pregunta a profundizar.

TRABAJO EN GRUPO: las personas se retiran hasta un lugar representativo en el cual comienzan la fase de sueños en la cual ellos echan a volar su imaginación, luego se intercambian sueños entre los miembros de un mismo grupo anotándolos en papeles y posteriormente se dan a conocer al resto de los grupos.

- Cada grupo presenta sus sueños intentando motivar al resto de los participantes.
- Se confecciona un mapa visionario del sector, el cual lleva los sueños. Este se pega en la pared de la sala.

RESULTADOS: Ideas innovadoras respecto a las preguntas y problemas a resolver.

Ejercicio 2: Desarrollar ideas innovadoras, visionarias y utópicas, seleccionar las ideas innovadoras.

Objetivo: Identificar y analizar las ideas reveladas.

Tiempo: 20 minutos.

Desarrollo del ejercicio

- Analizar las utopías y visiones y adecuarlas a la realidad.
- Desprender las ideas a medida que los grupos presentan las utopías.
- Socializar los trabajos del ejercicio anterior, es decir se expresan al grupo las ideas reveladoras, y será este mismo el que decidirá cuales deben retener, anotándose ideas a partir de los sueños.
- Se divide el grupo en pares, los que tendrán la misión de otorgar puntajes a las ideas para así elegir las más importantes. Cada pareja recibe 3 semillas.

RESULTADO: Listado de ideas reveladoras según importancias otorgadas por los miembros del grupo.

▪ **Resultados y Conclusiones**

***INFORME DE TALLER DEL FUTURO
PROYECTO “PRODUCCIÓN SOSTENIBLE DE VINOS ELABORADOS CON UVAS
ORGÁNICAS PARA EL MERCADO SUIZO”***

FEBRERO DE 2005

Antecedentes