

## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

Los sistemas agrícolas en América Latina según la Evaluación Internacional del Conocimiento, la Ciencia y la Tecnología para el Desarrollo (IAASTD), puede ser categorizado en sistema tradicional indígena, sistema convencional y sistema agroecológico (IAASTD 2009)

El sistema tradicional indígena: incluye a los sistemas indígenas, campesinos y afroamericanos, basados en el conocimiento local/ancestral, ligado estrechamente al territorio. El sistema convencional productivista: incluye prácticas de producción intensivas, tendiendo hacia el monocultivo y uso de insumos externos cuya producción está dirigida a un amplio mercado. Finalmente, el sistema agroecológico que considera a los sistemas productivos como ecosistemas, en los que los ciclos minerales, transformaciones de la energía, procesos biológicos y relaciones socioeconómicas son objeto de estudio y análisis para maximizar no sólo la producción, sino también optimizar el agro ecosistema en su conjunto (IAASTD 2009)

Altieri y Nicholls (2000), también menciona que el sistema agroecológico se basa en la ciencia de la agroecología cuyas premisas son la diversificación productiva, la revalorización del conocimiento tradicional, el diálogo de saberes y la generación de mercados alternativos, entre otros

Estos tres sistemas (indígena, convencional y agroecológico) han tenido históricamente un desempeño heterogéneo tanto a nivel de la región como también a nivel de la provincia de la Hualgayoc Bambamarca donde existen interacciones entre estos sistemas y algunos de ellos presentan una combinación de características, así como también diferentes grados de integración al mercado.

En la base a lo anterior para la evaluación del avance agroecológico de los sistemas de producción en la provincia de la Hualgayoc Bambamarca específicamente en los caseríos de Ahijadero, Chala, Cashapampa y Chaquil, se tomó como base herramientas metodológicas que son utilizados para evaluar la sostenibilidad de sistemas de manejo de recursos naturales, con énfasis en pequeños agricultores y en su contexto local, entre ellos la metodología MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sostenibilidad) desarrollado por Masera (2002), así como los trabajos de Sarandón (2006).

En ese contexto en la presente investigación se abordó las siguientes etapas; construcción participativa de los indicadores de sostenibilidad, caracterización de ocho sistemas de producción agrícola (cuatro sistemas de producción agroecológica y cuatro sistemas de producción convencional) utilizando los indicadores de sostenibilidad, la construcción de matrices y escala de medición para unificar la información; valoración de los indicadores y generación de índices de sostenibilidad; y por último, el análisis de la sostenibilidad agroecológica para los caseríos en estudio (Ahijadero, Chala, Cashapampa, y Chaquil).

### **Problema de la investigación**

Actualmente existe una gran preocupación por el proceso de empobrecimiento sistemático a que está sometida la agricultura campesina, con una población en aumento, unidades agrícolas que son cada vez más pequeñas, ambientes que se degradan y una producción de alimentos que se mantiene estática o disminuye. En vista de esta crisis que se hace cada día más profunda, un objetivo importante del desarrollo rural es promover la sostenibilidad de la agricultura campesina, transformándola en una actividad productiva y rentable. Tal transformación sólo se puede producir si existe la capacidad de comprender las contribuciones potenciales de la agroecología para incorporarlas a las estrategias de desarrollo rural (Altieri y Nicholls 2000)

Según el Plan de Desarrollo Concertado al 2021 de la provincia de Hualgayoc Bambamarca se afirma que la provincia se enfrenta a grandes problemas derivados, entre otros factores, como la globalización, el cambio climático, la fragmentación de los ecosistemas, la elevada tasa de extracción de recursos naturales y la ausencia de políticas responsables encaminadas a lograr el desarrollo sostenible, así como también el acelerado proceso de deforestación, de erosión, de pérdida de la fertilidad natural del suelo, la dependencia del agricultor hacia los insumos externos, especialmente sintéticos, la pérdida de la diversidad biológica entre otros. Esta problemática desestabiliza el ecosistema, genera el empobrecimiento de los hábitats naturales, reduce su productividad por la pérdida de variabilidad genética e incide en la grave crisis alimentaria mundial regional y local.

Frente a esta situación, la propuesta agroecológica se presenta como una estrategia de desarrollo, que ha sido adoptada más fácilmente por muchos pequeños/as agricultores/as; sin embargo, la misma todavía no se ha difundido a la gran mayoría de familias campesinas. No obstante, plantear nuevas alternativas no es suficiente, es necesario medir hasta dónde se ha llegado en la consecución de un futuro sostenible y evidenciar las limitaciones y fortalezas existentes, para proponer alternativas viables.

Por lo tanto, se propone la realización de un estudio que permita analizar la sostenibilidad de los sistemas de producción agroecológica en los caseríos de Ahijadero, Chala, Cashapampa y Chaquil.

### **Formulación del problema**

Con el fin de conocer los logros alcanzados por los productores dedicados al uso de prácticas agroecológicas, es necesario medir su sostenibilidad. Por ello se propuso la realización de este estudio que responda a las siguientes incógnitas:

¿Cuál es el manejo sostenible de la producción agroecológica y convencional en los caseríos de Ahijadero, Chala, Cashapampa y Chaquil?.

### **Objetivo de la investigación**

Analizar la sostenibilidad de los sistemas de producción agroecológicos en los caseríos de Ahijadero, Chala, Cashapampa y Chaquil.

### **Objetivos específicos**

- Caracterizar las parcelas agroecológicas y convencionales de los caseríos de Ahijadero, Chala, Cashapampa y Chaquil.
- Determinar los indicadores ecológicos, económicos y sociales de los sistemas de producción agroecológica y convencional de los caseríos de Ahijadero, Chala, Cashapampa y Chaquil.
- Evaluar la sostenibilidad de los sistemas de producción en los caseríos de Ahijadero, Cashapampa y Chaquil, a través de los indicadores construidos con base comparativa de sistema agroecológico y convencional.

### **Hipótesis de la investigación**

Los sistemas de producción agroecológicos son sostenibles y favorables para mejorar la calidad de vida de la población campesina del distrito de Bambamarca.

## CAPÍTULO II

### REVISIÓN DE LITERATURA

## **2. Elementos teóricos para analizar la sostenibilidad de los sistemas de producción agroecológico y convencional**

### **2.1 Definición de sistema de producción.**

Según Apollin y Eberhart (1999), define sistema de producción como el conjunto estructurado de actividades agrícolas, pecuarias y no agropecuarias, establecido por un productor y su familia para garantizar la reproducción de su explotación; resultado de la combinación de los medios de producción (tierra y capital) y de la fuerza de trabajo disponibles en un entorno socioeconómico y ecológico determinado.

Según Tobar (2001) el sistema de producción constituye un conjunto de actividades que un grupo humano organiza, dirige y realiza de acuerdo a sus objetivos, cultura y recursos, utilizando prácticas en respuesta al medio ambiente físico en que se desarrolla.

### **2.2 Características de un sistema de producción.**

Según Tobar (2001), un sistema de producción presenta las siguientes características:

**Estructura definida:** viene dado por los arreglos, relaciones y organización de los componentes, es decir, las actividades, medios, recursos y personas que trabajan, las propiedades del suelo, clima, etc.

**Funciones:** dado que un sistema requiere organización y relaciones es necesario comprender las propiedades o proporciones en que estos están presente, la función que cada uno cumple y las interacciones entre sus componentes. Ello implica analizar los flujos de entradas y salidas al sistema.

**Dinámica:** permite detectar el comportamiento a través del tiempo.

La caracterización consiste en la descripción del predio de acuerdo a las dimensiones de análisis agroecológico, técnico-productivo y socio-económico. Esto implica determinar un conjunto de variables que distinguen a una finca o unidad de producción que la hace diferente a otras, por lo tanto se considera como una etapa determinante en la investigación de sistemas agrarios (Apollin y Eberhart 1999)

En este estudio se identifican las siguientes diferencias fundamentales entre los sistemas de producción convencional y agroecológica:

### **2.3 Sistemas de producción agroecológica**

Los sistemas de producción agroecológica han surgido y se han extendido en varios países de la región andina. La viabilidad y aceptación de estas tecnologías alternativas entre los agricultores a pequeña escala se debe a que las sociedades norandinas acumularon un bagaje de conocimientos que permitieron la utilización del medio ambiente andino de manera sostenible; utilizaron prácticas de conservación del suelo, la diversificación e intensificación de la producción, el uso de abonos verdes, uso adecuado de los bosques y la biodiversidad; es decir, aplicaron los principios de lo que hoy se denomina la "propuesta agroecológica" (Ramón 2001).

El sistema de producción agroecológica se define como aquel sistema agrícola manejado bajo principios ecológicos como la mantención o incremento de la diversidad, el uso no entrópico de los recursos naturales y la no utilización de abonos sintéticos e insumos químicos (Altieri y Nicholls 2000).

Según IFOAM, la Agricultura Ecológica es un sistema de producción que mantiene y mejora la salud de los suelos, los ecosistemas y las personas. Se basa fundamentalmente en los procesos ecológicos, la biodiversidad y los ciclos adaptados a las condiciones locales, sin usar insumos que tengan efectos adversos. La agricultura orgánica combina tradición, innovación y ciencia para favorecer el medio ambiente que compartimos y promover relaciones justas y una buena calidad de vida para todos los que participan en ella (IFOAM 2002).

La agricultura ecológica es aplicada con diferentes términos: agroecología, agricultura sustentable y agricultura orgánica, pero bajo un mismo principio: el uso sustentable de recursos en beneficio del ambiente, del agricultor y el consumidor. Pero para efectos de esta investigación se utiliza el término de agricultura ecológica para referirnos al tipo de agricultura empleada en los sistemas agrícolas analizados.

Este sistema de producción surge como alternativa a un sistema de producción convencional. Desde el punto de vista ecológico, las diferencias entre ambos sistemas (agroecológicos y convencionales) son grandes en lo que se refiere al proceso de apropiación/producción y consumo de la base de los recursos naturales. El punto central en las diferencias ecológicas entre sistemas convencionales y ecológicos es el de la contraposición entre simplificación y complejidad. La simplificación abarca la reducción de la biodiversidad y el deterioro de los procesos biológicos y de las cadenas

alimentarias (descomposición, sinergias, simbiosis, ciclos biológicos y reciclaje de la materia orgánica, procesos de regeneración del ciclo natural) (Canuto 1998)

La construcción de la agricultura agroecológica pasa por la sistematización, validación y aplicación del conocimiento agrícola tradicional. Esto incluye el respeto a principios ecológicos presentes en las agriculturas tradicionales, lo que les ha proporcionado una sustentabilidad más larga y estable que la agricultura convencional (Toledo 1997)

Según Venegas (2002), los sistemas de producción agroecológica presentan las siguientes características:

- Toma como base la rotación y diversidad de cultivos con el objetivo de buscar un uso más eficiente de los recursos naturales, sin agotar el suelo ni propiciar la aparición de plagas.
- Aprovecha al máximo todos los recursos con los que cuenta el predio, tales como el estiércol para la fertilización o los desechos orgánicos para el compostaje.
- Hace un uso adecuado e inteligente de los diferentes recursos y fenómenos naturales que intervienen en los procesos productivos, como el uso de cercos vivos de plantas que, por ejemplo, ayudan a repeler insectos o producen frutos comestibles.
- Promueve la conservación de variedades locales de semillas. Al seleccionar naturalmente semillas adaptadas a las condiciones de los ecosistemas locales logra variedades vegetales más resistentes a las enfermedades y a la acción de depredadores.
- La cría de animales se hace al aire libre y en espacios abiertos. La carne, la leche o los huevos de animales que viven en estas condiciones no solo son más sabrosos sino que son más sanos y nutritivos.
- El valor de mercado del “producto” a obtener no es el centro de la actividad productiva. Los productos obtenidos son el resultado de algo que, además de una serie de técnicas agronómicas, busca conformarse en una forma de vida. En los predios agroecológicos no puede haber relaciones de explotación entre quienes allí trabajan.

## **2.4 Sistemas de producción convencional**

Los sistemas de producción convencional están basados en la utilización de tecnologías que reúnen el mejoramiento genético, monocultivo e insumos de origen industrial para el aumento de la producción y la productividad (Armiño 2000)

Su origen se dio por la llamada Revolución Verde, nombre con el que se bautizó en los círculos internacionales al importante crecimiento de la producción agrícola que se dio a partir de 1943, como consecuencia del empleo de técnicas de producción modernas, concretadas en la selección genética y la explotación intensiva permitida por el regadío y basada en la utilización masiva de fertilizantes, pesticidas y herbicidas. La importancia de esta revolución radicó en que mostraba perspectivas muy optimistas con respecto a la erradicación del hambre y la desnutrición en los países en vías de desarrollo (Armiño 2000)

En el caso de Perú, como en la mayoría de los países latinoamericanos, experimentaron en la segunda mitad del siglo XX, la denominada revolución verde, la cual incluyó la tecnificación de la agricultura, ocasionando a su vez una estructuración en el medio rural (García 2002)

Pero es a inicios de la década de los 80, mediante el mejoramiento genético, la utilización de maquinaria, insumos químicos, crédito, investigación, extensión y la intervención directa del Estado en la comercialización de los productos, que se produjeron avances importantes en el sector agrícola, con la agricultura convencional (Arias 2005)

Entre los beneficios directos de la agricultura sobre las zonas rurales están: la educación primaria se generalizó, mejoraron los servicios de salud, cobertura amplia de acueductos rurales, servicios de electrificación y telefonía, debido a una modernización tecnológica, conjuntamente con procesos de cambios sociales en el ámbito rural (García 2002)

Sin embargo, la agricultura convencional ha generado altos costos humanos y ambientales, debido a prácticas incorrectas en el uso de los insumos químicos para la producción. Las consecuencias principales han sido erosión y degradación de los suelos, contaminación de aguas, pérdida de biodiversidad, resistencia de plagas a los insecticidas, residuos de contaminantes y riesgos en la salud humana. Pero en general, muchos científicos están de acuerdo en que el modelo agrícola propuesto por la revolución verde afronta una crisis ambiental (Altieri 1997)

Entre las consecuencias que ha originado la agricultura convencional, se mencionan las siguientes (Romera y Guerrero 2007)

- Alto coste energético, es decir disminución de la relación energía obtenida/energía utilizada en su producción, debido a que al utilizar energía fósil, ésta no es renovable y agotable en un plazo determinado de décadas, y por otro

lado que los fertilizantes sintéticos, son productos de elevado consumo energético.

- Pérdida de fertilidad y erosión de suelos, debido a la excesiva explotación a que están siendo sometidos (erosión, monocultivo, mecanización)
- Problemática del monocultivo, grandes extensiones de tierra dedicadas a un solo cultivo debilitan a éste favoreciendo la aparición de plagas y resistencia, provocando un abuso en el uso de agroquímicos.
- Contaminación de los recursos naturales y el ambiente, problemas como: contaminación de aguas superficiales y subterráneas por agroquímicos, contaminación del aire, disminución de la biodiversidad debido a la deforestación.

Además, a la agricultura convencional se le hace responsable junto con la utilización de combustibles fósiles, al cambio climático, debido al aumento en la concentración de gases de efecto invernadero (GEI), principalmente en la concentración de óxidos nitrosos (N<sub>2</sub>O), en parte como consecuencia del cambio de uso de la tierra (Altieri 1997)

Esta situación generará cambios en todas las latitudes del planeta, para el caso de América Latina, se experimentarían pérdidas en la diversidad biológica, la productividad de algunos cultivos importantes disminuiría, así como la producción pecuaria, poniendo en grave situación la seguridad alimentaria de las familias y en general de los países, cambios en la precipitación y desaparición de glaciares afectarían la disponibilidad de agua potable, agrícola y generación hidroeléctrica (Altieri 1997)

## **2.5 Desarrollo sostenible.**

Durante los últimos años, el Desarrollo Sostenible se ha convertido en tema de debate y son diversas las corrientes de pensamiento que sustentan las distintas posiciones. Éstas se diferencian de manera sustancial en la forma de percibir la relación entre naturaleza y sociedad; todas se enfrentan al desafío de proponer soluciones a la creciente degradación ambiental que amenaza la posibilidad de mejorar el bienestar de las personas.

Al respecto, Escobar (1993) sostiene que este debate ha sido motivado por el carácter destructivo del desarrollo y la degradación ambiental a escala mundial. Esta posición es compartida por Contreras (1994) quien manifiesta que en "el afán de progreso, el desarrollo y mejoramiento del estándar de vida, el ser humano ha equivocado gravemente su relación con los recursos naturales".

Una sociedad se encuentra en el camino hacia el desarrollo sostenible cuando las oportunidades de acceder a los recursos y beneficios del ecosistema son iguales para todos y para las generaciones futuras. Además, en la construcción de su desarrollo privilegia el fortalecimiento y bienestar de las instituciones básicas -la familia, vecindad y comunidad, para el logro del bienestar común. También, define estrategias viables locales tomando como base los valiosos conocimientos acumulados y guardados por los diferentes grupos humanos, considera la necesidad (Contreras 1994)

### **3 Evaluación de la sostenibilidad en los sistemas de producción.**

En los últimos años, diversos autores han desarrollado y aplicado métodos para la evaluación de la sostenibilidad. Algunos de ellos han puesto el acento en la definición de indicadores ambientales, sociales y económicos CIAT (1998). Otros en el establecimiento metodologías de evaluación basadas en la determinación de índices de sustentabilidad, en las cuales se agrega o sintetiza la información de los indicadores en un solo valor numérico Sutton (2003). Estos enfoques no ofrecen un marco analítico sólido para la derivación de indicadores. Su construcción requiere decisiones arbitrarias en cuanto a la selección, la ponderación y la agregación de los indicadores (Morse 2005)

Astier et al. (2008), analizaron un total de trece marcos de evaluación observando un amplia gama de aproximaciones teóricas y metodológicas para la derivación de indicadores de sustentabilidad. El análisis no se centró en determinar cuál es mejor para aplicarse en una situación determinada, sino en analizar un conjunto de características generales que se debe poseer un marco robusto independiente de su orientación.

Astier et al. (2008), presentan una herramienta para evaluar con seguridad la sostenibilidad de los agro ecosistemas a partir de una selección de criterios y diagnósticos y de indicadores, posibilitando evaluar el manejo de los recursos naturales, permitiendo una visualización del comportamiento de una unidad rural en una forma más amplia.

El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sustentabilidad – MESMIS es una herramienta metodológica dirigida a la evaluación del concepto de sostenibilidad desde múltiples dimensiones como la económica, la social y la ambiental. Esta metodología es heredera del Marco de Evaluación del Manejo Sustentable de Tierras de la FAO por lo que se origina con una vocación agraria, es decir, teniendo como unidad de análisis principal el agro ecosistema (Astier et al. 2008)

El método considera siete atributos de sustentabilidad de los sistemas de manejo de los recursos naturales relacionados entre sí, entre los cuales se distinguen Masera et al. (1999): productividad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad o flexibilidad, equidad, autonomía (o autogestión en términos sociales).

### 3.1.1 Atributos generales de la sostenibilidad.

Con el fin de establecer una definición operativa del concepto de sostenibilidad, se requiere identificar una serie de propiedades o atributos generales de los agros ecosistemas sostenibles, Masera (2000). Para esto nos tenemos que preguntar: ¿Qué se necesita para que un sistema sea sostenible?

Existen algunas características sistémicas genéricas que son universalmente requeridas para la sostenibilidad de los sistemas socio ecológico Gallopín (1994). Gallopín y Masera proponen una serie de atributos que parten de propiedades sistémicas fundamentales y que cubren los diferentes aspectos que son necesarios a fin de que un sistema de manejo sea sostenible. Estos atributos son los siguientes:

**Productividad:** es la capacidad del sistema para brindar el nivel requerido de bienes y servicios, y representa el valor del atributo en un periodo de tiempo determinado Masera (2000). Se refiere a la disponibilidad de recursos e incluye recursos como agua, luz, dinero (Gallopín 2003)

**Estabilidad:** propiedad del sistema de tener un estado de equilibrio dinámico estable. Dicho de otra manera, se refiere a la capacidad del sistema de mantener los valores de las variables esenciales cerca de una trayectoria o estado determinados. Implica que sea posible mantener los beneficios proporcionados por el sistema en un nivel no decreciente a lo largo del tiempo, bajo condiciones promedio o normales (Masera 2000)

**Resiliencia:** es la capacidad del sistema de retornar al estado de equilibrio o mantener el potencial productivo después de sufrir perturbaciones graves (Masera 2000)

**Confiabilidad:** se refiere a la capacidad del sistema de mantener su productividad o beneficios deseados en niveles cercanos al equilibrio, ante perturbaciones normales del ambiente (Masera 2000)

**Adaptabilidad:** es la capacidad del sistema de encontrar nuevos niveles de equilibrio, es decir, de continuar siendo productivo o brindando beneficios ante cambios a largo plazo en el ambiente. Se relaciona con la capacidad de respuesta, que según

Gallopín (2003) es la capacidad del sistema socio ecológico de hacer frente al cambio, y se asocia con la capacidad de mantener o ampliar la gama de opciones del sistema o la capacidad de cambiar de estrategia según las circunstancias.

Por otro lado, también se relaciona con lo que Masera (2000) nombra el empoderamiento, entendido como la capacidad del sistema socio ecológico no sólo de responder al cambio, sino de innovar y de inducir el cambio en otros sistemas en procura de sus propias metas. Bajo adaptabilidad incluimos la capacidad de búsqueda activa de nuevos niveles o estrategias de producción. Este atributo incluye desde aspectos relacionados con la diversificación de actividades u opciones tecnológicas hasta procesos de organización social, de formación de recursos humanos y de aprendizaje

**Equidad:** es la capacidad del sistema de distribuir de manera justa, tanto intra como inter generacionalmente, los beneficios y costos relacionados con el manejo de los recursos naturales (Masera 2000)

**Auto dependencia:** es la capacidad del sistema de regular y controlar sus interacciones con el exterior. Depende de la medida en que el sistema ejerza control sobre sus propias interacciones con su ambiente. Se incluye aquí los procesos de organización y los mecanismos del sistema socio ambiental para definir endógenamente sus propios objetivos, sus prioridades, su identidad y sus valores (Masera 2000)

Cabe notar dos aspectos importantes del conjunto de atributos señalados: Por un lado, los atributos sistémicos de la sostenibilidad se han definido para que en su exploración se conciban los sistemas de manejo como un todo, es decir, integrando aspectos sociales, económicos y ambientales o tecnológicos. Concentrarse sobre los atributos mencionados permite que el desarrollo de indicadores de sostenibilidad se oriente a propiedades sistémicas fundamentales del manejo de recursos, evitando largas listas de factores y variables puramente descriptivos o indicadores sin un impacto claro en el sistema de manejo (Masera 2000)

Por otro lado, los atributos presentados permiten organizar la discusión sobre la sostenibilidad y brindan un marco coherente sobre el que se puede comenzar a hacer operativo el concepto. Sin embargo, no agotan los elementos del debate sobre el desarrollo sostenible. Particularmente desde el punto de vista social, la discusión sobre la sostenibilidad debería incluir un análisis detallado de cómo las alternativas propuestas en diferentes experiencias ayudan a garantizar las necesidades humanas básicas de subsistencia: protección, estima, entendimiento, participación, ocio, creación, identidad y libertad de los individuos y grupos sociales (Masera 2000)

### **3.1.2 Esquema operativo del MESMIS**

El Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Incorporando Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS) es una metodología para evaluar la sostenibilidad de sistemas de manejo de recursos naturales Masera et al. (2000). Tiene como base los sistemas de producción campesinos y, debido a sus características, constituye una herramienta en permanente construcción. Su estructura es flexible y adaptable a diferentes condiciones económicas, técnicas y de acceso a información (Astier 2007)

Operativamente, el MESMIS consta de seis pasos: a) determinación del objeto de estudio; b) determinación de los puntos críticos del sistema; c) selección de criterios de diagnóstico y de indicadores concretos relacionados con los atributos de sustentabilidad; d) medición y monitoreo de indicadores, e) análisis e integración de los resultados de la evaluación; y f) propuestas y recomendaciones para la retroalimentación del sistema de manejo y del proceso mismo de evaluación (Masera et al. 2000)

#### **3.1.2.1 Primer paso: Determinación del objeto de estudio.**

En este paso se definen los sistemas de manejo que se han de evaluar, sus características y el contexto socio ambiental de la evaluación; es decir, que para llevar a cabo este primer paso, deben efectuarse tres tareas concretas (Masera 1999)

Identificar el o los sistemas de manejo que se van a analizar, incluyendo el contexto socio ambiental en donde están inmersos y las escalas espacial y temporal de la evaluación. Un sistema de manejo agrícola, agro ecosistema o tipo de agricultura es un grupo de unidades productivas o granjas, que a pesar de ser diferentes entre ellas, muchas de ellas muestran similitudes. Esta familiaridad se dará a partir de un grupo de características comunes biofísicas, económicas, sociales, culturales y técnicas. Las unidades productivas incluyen varios componentes o subsistemas (agrícola, animal, forestal).

- La manera más sencilla de conceptualizar los sistemas de manejo es la utilización de diagramas.
- Caracterizar el sistema de manejo de referencia que predomina en la región o zona.

- Caracterizar el sistema alternativo. Para los estudios longitudinales se debe caracterizar al sistema antes y después de las modificaciones realizadas.

La sostenibilidad no puede evaluarse por sí sola sino de manera comparativa o relativa. Para esto existen dos vías fundamentales: a) comparar la evolución de un mismo sistema a través del tiempo (comparación longitudinal), o b) comparar simultáneamente uno o más sistemas de manejo alternativo o innovador con un sistema de referencia (comparación transversal). En el caso que se realice una evaluación longitudinal de los sistemas de manejo, es decir una comparación de la evolución en el tiempo de la sostenibilidad de un sistema particular, se define como sistema de referencia, al sistema bajo análisis en el año inicial o de referencia de la evaluación, y como sistema alternativo al mismo sistema en los años subsiguientes de la evaluación (Masera 1999)

Si se elige la evaluación longitudinal de un sistema de manejo debe examinarse con cuidado cual es el periodo de tiempo en el que se debe monitorear los sistemas para notar cambios significativos en sus características como consecuencia de la implementación de estrategias alternativas de manejo (Masera 1999)

### **3.1.2.2 Segundo paso: Determinación de los puntos críticos del sistema.**

Son puntos que pueden incidir en la sustentabilidad de los sistemas de manejo que se van a evaluar; es decir, los aspectos o procesos que limitan o fortalecen la capacidad de los sistemas para sostenerse en el tiempo. Dicho en otras palabras, los aspectos que son críticos (que facilitan u obstaculizan) para la productividad. Estos puntos pueden ser factores o procesos ambientales, técnicos, sociales, y económicos que de forma individual o combinada pueden tener un efecto crucial en la permanencia del sistema de manejo (Masera 1999)

La identificación de los puntos críticos del sistema, es una tarea indispensable para centrar y dar dimensiones manejables al problema bajo análisis; por lo que es conveniente tratar de identificar el mayor número de puntos críticos al momento de caracterizar el sistema. Una vez identificados los puntos críticos del sistema, es importante relacionarlos con los diferentes atributos de sostenibilidad, con el fin de estar seguros de que la evaluación cubre los atributos (Masera 1999)

### **3.1.2.3 Tercer paso: Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores.**

Los criterios de diagnóstico describen los atributos generales de sustentabilidad. Representan un nivel de análisis más detallado que estos, pero más general que los indicadores. Constituyen un vínculo necesario entre atributos, puntos críticos y indicadores, con el fin de que estos últimos permitan evaluar de manera efectiva y coherente la sustentabilidad del sistema.

Una vez que caracterizamos los sistemas que se están evaluando, así como sus principales problemas y fortalezas, se deriva a los indicadores correspondientes, articulándolos con los atributos y los criterios de diagnóstico. Finalmente se derivan los indicadores estratégicos para llevar a cabo la evaluación (Masera et al. 2000)

Un indicador describe un proceso específico o un proceso de control. Los indicadores son particulares a los procesos de los que forman parte. Algunos indicadores apropiados para ciertos sistemas pueden ser inapropiados para otros. Por esta razón no existen indicadores universales Bakkes et al. (1994). Los indicadores concretos dependerán de las características del problema específico bajo estudio, de la escala del proyecto, del tipo de acceso y disponibilidad de datos.

### **3.1.2.4 Cuarto paso: Medición y monitoreo de los indicadores.**

Este paso incluye el diseño de los instrumentos de análisis y la obtención de la información deseada. Existe toda una gama de posibilidades para la medición de indicadores; puesto que la sostenibilidad se refiere al comportamiento del sistema de manejo en el tiempo, se tendrá que hacer énfasis en métodos de toma de información que incluyan monitoreo de procesos durante cierto periodo de tiempo (Masera 1999)

El objeto o escala de medición determinara el tipo de indicador más adecuado para la evaluación. Dentro del MESMIS, estas escalas de medición incluyen generalmente la parcela, la unidad productiva, la comunidad, la cuenca o región. Para cada escala se pueden identificar indicadores tanto en el área ambiental como en la económica y social (Masera 1999)

La selección final de la intensidad y el tipo de métodos utilizados para la medición de indicadores, dependerá de los recursos humanos y económicos disponibles para la evaluación. Para una correcta aplicación del MESMIS sugerimos una combinación de métodos directos e indirectos (Masera 1999)

#### **2.5.3.4.1 Técnicas de medición de indicadores según área de evaluación.**

Masera (1999), propone los siguientes métodos para la medición de indicadores.

##### **Métodos para la obtención de indicadores ambientales.**

- Una revisión bibliográfica extensa sobre características ambientales regionales. Acceso a bases de datos con información meteorológica, datos históricos sobre rendimientos de cultivos, etc.
- Mediciones directas mediante métodos de muestreo para determinar, por ejemplo, rendimientos de cultivos, propiedades edáficas, diversidad de especies manejadas y presencia de plagas y malezas.
- Establecimiento de aparatos fijos de medición en los mismos terrenos de los agricultores.
- Elaboración de una matriz de coeficientes técnicos para obtener las características técnicas deseadas por sistema, a través del análisis de las prácticas de cultivo.
- Aplicación de modelos de simulación para determinar el comportamiento a largo plazo de los rendimientos del sistema.

##### **Métodos para la obtención de indicadores sociales y económicos.**

- Revisión bibliográfica extensa sobre las características socioeconómicas regionales.
- Evaluación histórica de precios de insumos y productos cosechados del sistema de manejo.
- Levantamiento de encuestas familiares y encuestas institucionales por comunidad u organización.
- Entrevistas abiertas y semiestructuradas con productores, personas claves de la comunidad y personal de la organización.

#### **3.1.2.5 Quinto paso: Presentación e integración de resultados.**

En esta etapa del ciclo de evaluación, se debe resumir e integrar los resultados obtenidos mediante el monitoreo de los indicadores. Aquí se compara la sustentabilidad de los sistemas de manejo analizados y se indica los principales obstáculos para la sustentabilidad, así como los aspectos que más la favorecen (Masera 1999)

Para que la integración de resultados sea verdaderamente útil, cualquiera que sea el procedimiento elegido, debe hacerse de forma tal que ayude a la toma de decisiones

sobre los cambios requeridos para mejorar los sistemas de manejo propuestos. Conseguir este objetivo implica buscar un procedimiento de presentación de resultados transparente, en el cual queden totalmente explícitos las bondades y problemas de los sistemas de manejo analizados por cada uno de los indicadores escogidos en la evaluación de sustentabilidad (Macera 1999)

Operativamente, para poder integrar y sintetizar adecuadamente la información obtenida con el monitoreo de indicadores, es conveniente cubrir cinco aspectos:

- Conjuntar los resultados obtenidos por indicador y sistema en una sola tabla o matriz, utilizando las unidades originales de cada indicador.
- Determinar umbrales o valores de referencia para cada indicador.
- Construir índices por indicador a partir de los valores de referencia o umbrales. Estos índices pueden partir de información de base tanto cualitativa como cuantitativa.
- Presentar los resultados de manera conjunta, ya sea en forma de grafica o tablas, utilizando técnicas de análisis multicriterio.
- Examinar las relaciones incluyendo los efectos de retroalimentación positivos o negativos entre indicadores.

Genéricamente podríamos decir que existen tres tipos de enfoques para la presentación e integración de resultados:

#### **3.1.2.5.1 Técnicas cuantitativas.**

Según Masera (1999), las técnicas cuantitativas se basan normalmente en los llamados métodos de análisis estadísticos multivariado. Este tipo de análisis puede ser relativamente simple o basarse en métodos bastante sofisticados, los métodos más comúnmente utilizados son los de análisis de tipo factorial, de componentes principales y de cumulo, así como la función discriminante.

Las principales críticas a los análisis cuantitativos son la dificultad de dar un valor numérico a ciertos indicadores de naturaleza cualitativa y la dificultad para estimar los pesos de cada factor.

#### **3.1.2.5.2 Técnicas cualitativas.**

Las técnicas cualitativas tienen como objetivo integrar los recursos de la evaluación de una manera sencilla y clara. En casos como los análisis de sustentabilidad, en los que normalmente se trabaja con un número considerable de

indicadores, las técnicas cualitativas son especialmente útiles, pues permiten visualizar conjuntamente el resultado de los diferentes indicadores seleccionados (Macera 1999)

### **3.1.2.5.3 Técnicas graficas o mixtas.**

Según Masera (1999), las técnicas mixtas combinan una presentación grafica con información numérica para aquellos indicadores que lo permitan.

Entre estas técnicas, un procedimiento que se ha popularizado últimamente es el llamado método AMEBA. En este método se dibuja un diagrama radial en el cual, cada uno de los indicadores escogidos para el análisis representa un eje por separado, con sus unidades apropiadas. Alternativamente, para ser más expedita la interpretación del diagrama, se construyen índices para cada indicador, que presentan el porcentaje de la situación analizada con respecto a un valor óptimo o umbral.

Posteriormente cada sistema de manejo se grafica en el diagrama, uniendo mediante una línea los puntos correspondientes al valor del sistema en cada eje, al igual que la meta o situación ideal. De esta forma se obtiene una figura geométrica específica para cada sistema.

El diagrama muestra de manera cualitativa, que nivel de cobertura del objetivo deseado se tiene para cada indicador. Esto permite una comparación sencilla, grafica e integral de las bondades y limitaciones de los sistemas de manejo que se están evaluando.

### **3.1.2.6 Sexto paso: Conclusiones y recomendaciones.**

Representa el momento para recapitular los resultados del análisis con el fin de emitir un juicio de valor para decidir cómo se comparan entre si los distintos sistemas en cuanto a la sostenibilidad. Es también el momento de reflexionar sobre el proceso mismo de evaluación y de plantear estrategias y recomendaciones que permitan dar inicio a al nuevo ciclo de evaluación de los sistemas de manejo en un estado cualitativamente diferente (Macera 1999)

La presentación de las conclusiones se deberán desarrollar una valoración de tipo cuantitativo y cualitativo, seguida de una discusión de los elementos principales que permiten o impiden mejorar la sostenibilidad con respecto al sistema; incluyendo en la discusión un análisis sobre los aspectos logísticos y aspectos técnicos o metodológicos.

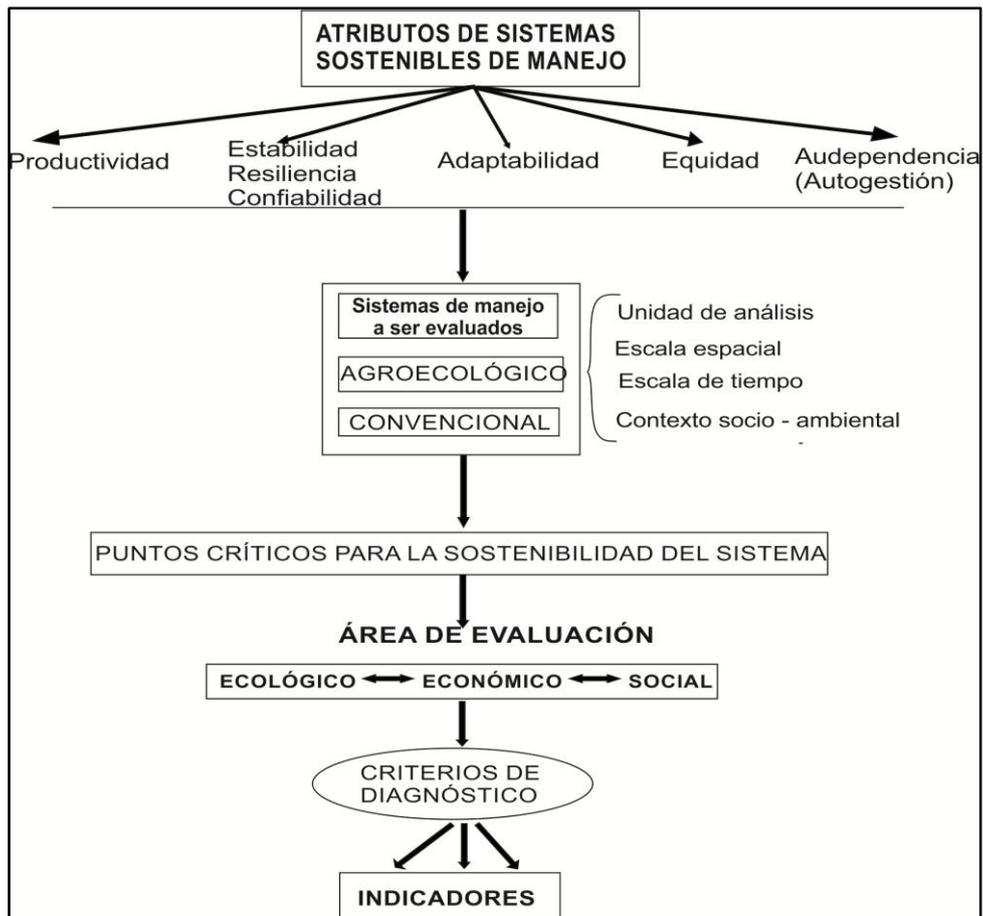


Figura 1. Estructura general del MESMIS, desde atributos hasta indicadores

Fuente: Masera et. Al. 1999

### 3.1.2.6.1 Estudios realizados con la metodología MESMIS

Pérez y Grovas (2000), en los altos de Chiapas, establecieron un marco de evaluación de la sostenibilidad aplicado al subsistema café que considera dos sistemas de producción: el sistema tradicional y el sistema orgánico, basados en la metodología MESMIS

En este estudio se consideraron parámetros relacionados a la productividad, estabilidad, resiliencia y confiabilidad, adaptabilidad, equidad y autogestión, después de efectuar un análisis exhaustivo del resultado arrojado por cada indicador, procedieron a integrarlos en un diagrama de AMEBA. La investigación permitió reconocer al sistema orgánico como el más adecuado dadas las características físicas del territorio, así como por la capacidad de brindar mayores beneficios al productor.

Delgadillo y Delgado (2005), en la comunidad de Chullpakasa en Bolivia, haciendo uso de la metodología MESMIS evaluaron la sostenibilidad de los sistemas de manejo, un sistema tradicional y un sistema alternativo, en este caso los sistemas a evaluar

fueron el sistema con conservación de suelos (SCCS) y el sistema sin conservación de suelos (SSCS), los dos sistemas estudiados están formados por los subsistemas agrícola, ganadero, forestal y sociocultural, donde el manejo de los recursos naturales y el sistema de producción se realizan con tecnología tradicional.

Al final del estudio los autores han concluido que las innovaciones que se implementan en el SCCS, en comparación con el SSCS, ha logrado un avance muy significativo en la conservación de los recursos naturales, la formación y la concienciación de los actores locales, la vigorización de los conocimientos, el fortalecimiento de la autogestión local y el mejoramiento de la sustentabilidad de sistemas de producción local.

Perales y Rivas (2000) a través del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, inició en 1993 un proyecto de desarrollo sostenible de los sistemas agro-silvo-pastoriles (SASP) en el sur de Sinaloa; en el contexto de la metodología MESMIS, a partir de la cual se encauzó la comparación entre el sistema tradicional y el sistema innovador que incluye el desarrollo y aplicación de tecnologías orientadas a mejorar la producción.

Al final del estudio los autores concluyeron que el sistema innovador definió una mejor producción y una menor degradación de los suelos mediante la modificación de los patrones de labranza, inducción de sistemas de pradera e introducción de sorgo con ensilado de doble propósito. El SASP Innovador influyó no solo en una mejor visión sostenible ambientalmente, sino en repercusiones económicas positivas concentradas en los años posteriores a las primeras producciones.

Astier (2005) realizaron una comparación de los sistemas de manejo agrícola en la Región Purépecha aplicando el marco MESMIS tres años después, comparando el sistema tradicional con el sistema tradicional diversificado, con el propósito de identificar las fortalezas y debilidades de cada uno, para lo que se aplicaron encuestas.

Para este estudio establecieron indicadores como son rendimiento del grano de maíz, costos de producción, relación costo-beneficio y grado de independencia de insumos externos, entre otros; para la integración de resultados a partir de los indicadores usaron una técnica mixta basada en una gráfica radial que combina una presentación grafica con información numérica.

Los resultados muestran que no todos los indicadores pueden incluirse en la gráfica de AMIBA, como son: la evolución de los rendimientos del cultivo de maíz en cierto periodo, el grado de permanencia de los agricultores en el paquete tecnológico y

capacidad de adaptación a los cambios en el precio del maíz, ya que son un poco más complejos y se analizan de manera independiente.

Gomero y Velásquez (2005) utilizando la metodología MESMIS, realizaron una comparación del manejo de algodón; en el trópico húmedo del Perú; los sistemas evaluados son el sistema tradicional contra un sistema diversificado llegando a resultados del estudio por atributos como son la productividad, estabilidad, equidad y auto dependencia, de cada uno de los sistemas.

Los resultados obtenidos de este estudio muestran que el sistema alternativo ha permitido una mayor diversificación y un aprovechamiento eficiente de los recursos en cada predio con diversificación productiva, oportuno manejo de suelo y agua, así como mayor organización de los productores para el manejo y planeación de siembras y cosechas; estas acciones se dirigieron a favorecer la seguridad alimentaria así como la capacidad de gestión de los productores.

Según Brunett (2005), el MESMIS, cuya revisión crítica procede de la evaluación de la sustentabilidad en el cual puede adecuarse al estudio de cualquier sistema de producción dada su flexibilidad, enfoque participativo y estructura cíclica. El objetivo del MESMIS, es la determinación de la productividad, estabilidad, resiliencia, confiabilidad, adaptabilidad, equidad y auto dependencia de los agro ecosistemas; esta evaluación se fundamentó en las siguientes premisas: la evaluación debe ser participativa y se deben conocer los puntos críticos de las dimensiones ecológica, económica y social; el MESMIS contiene un trasfondo operativo que incluye la definición del agro ecosistema, selección de criterios, medición de indicadores, selección de puntos críticos, integración de resultados y planteamiento de conclusiones.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3. Ubicación del área en estudio

El presente trabajo se desarrolló en el distrito de Bambamarca, provincia de Hualgayoc, región Cajamarca a 120 km al norte de la ciudad de Cajamarca y se encuentra ubicada en la zona central de la región Cajamarca.

Específicamente el trabajo se centró en los caseríos de Ahijadero, Chala, Cashapampa y Chaquil del distrito de Bambamarca (Figura 2) y se encuentran ubicado entre los paralelos  $6^{\circ}37'42''$  y  $6^{\circ}45'10''$  de latitud sur y entre los meridianos  $78^{\circ}29'24''$  y  $78^{\circ}31'15''$  de longitud oeste, el rango altitudinal de estos caseríos va desde de los 2500 hasta los 2900 msnm.

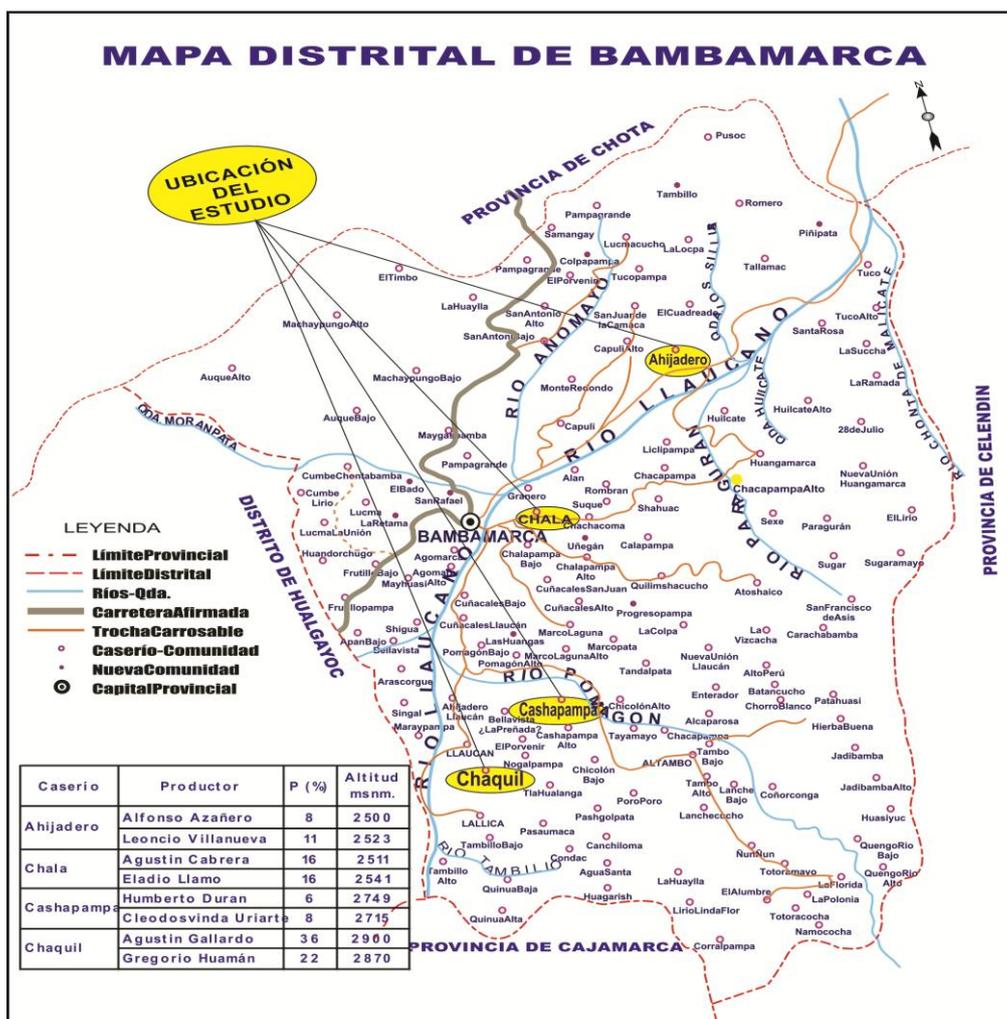


Figura 2. Ubicación geográfica del área de estudio.

### **3.1 Materiales y equipos utilizados**

#### **4.14 3.1.1 Material y equipos de campo**

##### **Materiales**

- Bolsas de polietileno
- Mapas cartográficos

##### **Equipos**

- GPS Garmin, modelo Etrex
- Cámara fotográfica digital

#### **3.1.2 Materiales y equipos de escritorio**

##### **Materiales**

- Papel bond A4
- Lapiceros

##### **Equipos**

- Computadora
- Impresora
- CD
- USB

### **3.2 Metodología**

A partir del mes de octubre del 2013 con la bibliografía disponible sobre experiencias realizadas en otros países y el nuestro, se estableció el marco teórico-conceptual para la orientación del trabajo, básicamente con aportaciones del campo de la Agroecología y del Desarrollo Sostenible, con el fin de calificar los atributos de sostenibilidad (productividad, estabilidad, resiliencia y confiabilidad, adaptabilidad, equidad y autogestión), y la dimensión económica, la social y la ecológica con sus indicadores de sostenibilidad que fueron destacadas en la investigación y que son descritos en la revisión bibliográfica.

Por ello, se ha elegido para la medición de los índices y evaluación de la sostenibilidad, el método denominado “Marco para a Evaluación de Sistemas de Manejo de Recursos Naturales Mediante Indicadores de Sostenibilidad – MESMIS”, propuesto por Masera (1999) y López Ridaura (2002). Este método viene siendo ampliamente utilizado en México y en América Latina.

De acuerdo con Masera (1999), en este estudio se llevó a cabo una comparación transversal, donde se estudia simultáneamente al sistema de producción agroecológica, respecto al sistema de producción convencional.

El presente trabajo es el resultado de una serie de actividades y se encuentra estructurado en base a la metodología MESMIS.

### **3.2.1 Paso 1. Definición de los sistemas de producción a evaluar**

En el mes de noviembre y diciembre del 2013, se dio inicio al trabajo de campo, con el acercamiento a la junta directiva de la Asociación Provincial de Productores Ecológicos de Hualgayoc Bambamarca (APEH-B), y la selección de los productores y sus unidades de producción en cada uno de los caseríos en estudio, visitas a campo para familiarizarse con los productores seleccionados. Para la caracterización de los sistemas de producción, se dio por medio de la identificación de las entradas y salidas de insumos y productos, así como de las relaciones entre los diferentes componentes implicados en las prácticas de producción agrícola, pecuaria y forestal.

La segunda tarea, fue caracterizar y diferenciar a los sistemas que se van a evaluar.

Sistema de producción agroecológico, denominado de esta manera, debido a que las unidades ubicadas en los caseríos de Cashapampa y Chaquil, están certificadas por la agencia certificadora BIO LATINA S.A.C; la cual tiene como objetivo garantizar que sistemas de producción ecológica cumplan con la agricultura sostenible y buenas prácticas agrícolas, y las unidades ubicadas en los caseríos de Ahijadero y Chala están acreditadas a través del Sistema Participativo de Garantía (SPG), este sistema es una herramienta para la certificación y su objetivo es validar el proceso de producción orgánica en forma participativa.

Sistema de producción convencional denominado así aquellas en las cuales el manejo del sistema representa las prácticas más comunes de la zona (monocultivo, uso de insumos externos), y las unidades no se encuentran certificadas o acreditadas en agricultura ecológica. De tal manera, se podrán iniciar las comparaciones entre uno y otro.

#### **3.2.1.1 Selección de los sistemas de producción**

Los caseríos en estudio (Ahijadero, Chala, Cashapampa y Chaquil), fueron elegidos ya que en estos residen los productores afiliados a la Asociación Provincial de Productores Ecológicos de Hualgayoc Bambamarca (APEH-B). El universo del estudio

está constituido por 80 unidades de igual número de socios activos miembros de APEH-B, localizados en los caseríos antes mencionados. Para la selección de dos productores con sistema de manejo agroecológico y convencional en cada uno de los caseríos como estudio de caso se utilizó muestreos no probabilísticos por conveniencia y estos están sujetos estrictamente a los criterios de selección según la Tabla 1.

Tabla 1. Criterios de selección de los productores y las unidades de producción.

Sistema de producción	Criterio de selección
Agroecológica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el productor elegido este afiliado a la Asociación Provincial de Productores Ecológicos de Hualgayoc Bambamarca. (APEH-B).</li> <li>• Que el sistema de producción de la familia sea representativa de la asociación en la que está insertada.</li> <li>• Que el productor elegido participe de manera permanente en la ecoferia provincial promovida por la asociación.</li> <li>• Que la unidad de producción este ubicada dentro del caserío en estudio.</li> <li>• Que las parcelas estén certificadas por agencia o sistemas participativos de garantía.</li> </ul>
Convencional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Que el productor elegido no pertenezcan a la Asociación Provincial de Productores Ecológicas de Hualgayoc Bambamarca (APEH-B).</li> <li>• Que el sistema de producción de la familia sea representativa de la comunidad en la que está insertada.</li> <li>• Que el productor elegido tuviera interés en participar en la investigación y asumir la responsabilidad de aportar datos fidedignos durante el periodo de investigación.</li> <li>• Que la unidad de producción este ubicada dentro del caserío en estudio.</li> <li>• Que el productor utilice prácticas de fertilización química sintética, aplicación de plaguicidas, fungicidas o insecticidas y otras prácticas reconocidas de la agricultura convencional o de impacto ambiental negativo.</li> </ul>

Esta forma de investigación tomó contacto de forma directa con la realidad de cada unidad, para lo cual se tuvo una estrecha relación con estas familias, para la obtención de la información, se realizaron entrevistas directas estructuradas, con ayuda

de cuestionarios que fueron aplicadas a los productores seleccionados ubicados en cada uno de los caseríos en estudio (Tabla 2).

Tabla 02. Productores seleccionados con diferente sistema de manejo en cada uno de los caseríos

Caserío	Sistema de producción agroecológico		Sistemas de producción convencional	
	Unidad	Clave	Unidad	Clave
Ahijadero	Alfonso Azañero	AA	Leoncio Villanueva	LV
Chala	Agustín Cabrera	AC	Eladio Llamo	ELL
Cashapampa	Humberto Duran	HD	Cleodosvinda Uriarte	CU
Chaquil	Agustín Gallardo	AG	Gregorio Huamán	GH

Dos productores del sistema de producción convencional, ubicados en los caseríos de Cashapampa y Chaquil se cambió a mitad del trabajo por la pérdida de interés del estudio, esta situación obligó a conseguir otros dos productores con quienes se pueda continuar con el estudio, hecho que retrasó el trabajo.

### 3.2.2 Paso 2 y 3. Determinación de los puntos críticos e indicadores

Para la determinación de puntos críticos e indicadores se desarrollaron dos talleres participativos debidamente planificados, en los que participaron además de los productores un representante de la ONG Centro Evangélico Peregrino de Educación Cristina (CEPDEC) y la junta directiva de la Asociación Provincial de Productores Ecológicos de Hualgayoc Bambamarca (APEH-B).

Para el primer taller se trabajó en dos grupos, uno de los talleres se desarrolló en la ciudad de Bambamarca con la participación de los productores de los caseríos de Ahijadero y Chala y el otro se desarrolló en el caserío de Cashapampa con la participación de los productores seleccionados de los caseríos de Cashapampa y Chaquil ver Anexo 4 fotografía 2 y 3.

Este primer taller se realizó con la finalidad de conocer los puntos críticos de los agros ecosistemas, las preguntas guías que se formularon a los productores fueron: ¿Cuáles son los procesos sociales, económicos y ecológicos que están influyendo de manera positiva o negativa en la dinámica de los agros ecosistemas, en los caseríos en estudio?

Previamente se explicó en qué consisten el proceso social económico y ecológico, en ningún caso se refirió a la evaluación de los procesos agroecológicos a nivel de parcela o al diseño de indicadores de sostenibilidad.

Sobre esta base se recogió la información de los productores y posteriormente esta información fue difundida entre los presentes.

En su mayoría coincidieron en temas como: plantación de árboles forestales (nativos y exóticos) y frutales en los linderos con fines de uso múltiple, siembras asociativas, rotación de cultivos, crianza de animales mayores y menores, conservación de suelos a través del manejo de los cultivos e incorporación de abonos orgánicos (biol, bocashi, compost, humus), eficiencia en el uso del recurso hídrico, control ecológico de plagas y enfermedades, fortalecimiento organizativo y asociativo, democracia en la toma de decisiones dentro de las unidades, uso de recursos externos, fuentes de ingreso, origen de las plántulas y semillas, servicios básicos en las viviendas, agro biodiversidad y comercialización asociativa. Uno de los temas importantes que se puso en discusión es que no se conoce los costos de producción de los cultivos.

Con la información recolectada y con el apoyo del equipo, se procedió a definir una primera aproximación indicadores para evaluar el avance agroecológico, los mismos que fueron ordenados por atributos. En un segundo taller, los indicadores fueron socializados, validados y construidos en forma participativa.

### **3.2.3 Paso 4: Medición y monitoreo de indicadores.**

Los métodos usados en este trabajo incluyeron: mediciones y observaciones directas en el campo principalmente para los indicadores ecológicos y económicos, revisión de literatura y entrevistas estructuradas y abiertas (Anexo 5). En esta etapa la participación de los productores fue fundamental, ya sea en el aporte de información relevante como en la medición de indicadores.

Adicionalmente se levantó información de cada una de las unidades y áreas de cultivos haciendo uso del GPS, que luego la información se procesó y utilizó para conocer tanto la altitud, la pendiente del terreno y las áreas que ocupan cada uno de los cultivos principales.

Para el cálculo de las áreas de los diferentes cultivos, la información levantada con el GPS se procesó en AutoCAD. La distribución de áreas dentro de la unidad de producción se puede visualizar en el Anexo 1.

Para calcular la pendiente de los terrenos se utilizó la siguiente fórmula.

$$\text{Pendiente (\%)} = \frac{dv}{dh} \times 100$$

dv = Es la relación que existe entre el desnivel o diferencias de cotas

Dónde:

dh = Distancia horizontal o la distancia recorrida.

### **3.2.3.1 Métodos y procedimientos para la medición de los indicadores**

Los métodos usados en este trabajo incluyeron mediciones directas en el campo principalmente para los indicadores ecológicos, revisión de literatura y entrevistas estructuradas y abiertas. En esta etapa la participación de los productores fue fundamental, ya sea en el aporte de información relevante como en la medición de indicadores, para ello se acompañó a cada uno de los productores seleccionados en las diferentes actividades que se desarrollan tanto al interior y exterior de las unidades.

Es necesario aclarar que este proceso se realizó en base a los datos tomados en los sistemas bajo estudio, ya que no existen en la zona antecedentes que brinden información al respecto. Con esta consideración la medición del indicador en base a los parámetros de comparación, se basó en una escala ordinal de medición sencilla de cero a dos, siendo cero el nivel menos deseable para la sostenibilidad o el punto crítico extremo y dos el nivel óptimo o deseable para el mismo indicador. Desde cero se formuló el nivel intermedio que significa el pequeño paso que debería ir logrando el productor en base al indicador hasta alcanzar el nivel óptimo formulado.

Los parámetros de comparación se dieron o por acuerdo de los productores, en base a nuestra experiencia y también tomando como referencia algunos estudios realizados bajo la metodología MESMIS.

La estandarización de los indicadores se realizó teniendo en cuenta el carácter local de los indicadores que, si bien contemplan el criterio universal de la sostenibilidad, son formulados específicamente para la zona. Por lo tanto, independientemente de su unidad original, todos los valores se transformaron o adecuaron a esta escala de medición propuesta (0, 1 y 2). Esto permitió la integración de varios indicadores de distinta naturaleza, en otros más sintéticos o robustos. De manera de que todos los valores posibles de obtener, para cada indicador, estuvieron contemplados en las escalas.

Posteriormente, los indicadores fueron ponderados, para lo cual se dio el mismo peso relativo a cada indicador y se multiplico el valor de la escala, por un coeficiente (1).

La ponderación se realizó por consenso, con la participación de agricultores y por medio de consultas a expertos en el tema.

A continuación se describen los procedimientos de cálculo de los indicadores seleccionados ordenados por atributos.

### **3.2.3.2 Productividad**

#### **1. Determinación del costo beneficio del cultivo asociado maíz y frijol grano seco**

En función al nivel tecnológico que manejan los productores seleccionados (agroecológicos y convencionales) a nivel de los cuatro caseríos, se tomó como base la información obtenida en los costos de producción del cultivo asociado maíz y frijol como cultivo principal, cultivo tomado por estar instalado en el momento de la obtención de información y por ser común en todas las unidades seleccionadas.

Las variables que se utilizaron según el formato de costos de producción que forma parte del Anexo 5 fueron: (a) compra de insumos (semilla, fertilizantes, agroquímicos), (b) contratación de maquinaria para realizar las diferentes labores, (c) pago de jornales para realizar diferentes trabajos, (se consideró aplicar el costo de oportunidad a la mano de obra familiar). De esta manera se obtuvieron los gastos totales que representa el cultivo asociado maíz y frijol.

En cuanto a los ingresos que se percibirían, el dato se derivó de la venta del producto final (grano seco) con precios diferenciados según el punto de venta (mercado local, tienda y eco feria) y el costo de oportunidad cuando el producto es derivado para el autoconsumo, no se consideró el costo del rastrojo y el consumo de choclo debido a poca información que brindaba el productor.

Para obtener un dato general se promediaron los valores de las unidades evaluadas de cada agro ecosistema.

En base a la información recopilada de los costos de producción del cultivo, se calculó el costo beneficio del cultivo asociado maíz frijol grano seco. Para ello se utilizó la siguiente fórmula. (Herrera et al. 1994).

$$B/C = \frac{I}{C}$$

I = Ingresos brutos actualizados.

C = Costos e inversiones actualizados.

Dónde:

Además a ello se calculó en porcentaje la distribución (venta, autoconsumo y semilla) que le dan al producto (maíz y frijol) tomando como base la información recopilada en los costos de producción del cultivo.

El parámetro de comparación según Herrera et al. (1994) nos indica que cuando la relación es igual a 1, el productor no obtiene ganancias y no pierde, relaciones mayores a 1 significan ganancia y relaciones menores a 1 significa pérdidas.

Escala	Parámetro de comparación
0	< de 1
1	= 1
2	> de 1

### 3.2.3.3 Estabilidad, resiliencia y confiabilidad

#### 1. Disponibilidad de agua para riego.

Para evaluar este indicador se obtuvo información sobre la frecuencia de riego y la información se corroboró con observaciones directas en campo, además se evaluó la metodología de riego utilizada por cada productor. Por la frecuencia de acceso al recurso hídrico podemos describir, si se ocupa en la escala de medición, el nivel 2 significa que el productor accede al recurso hídrico cada 4 u 8 días, el nivel medio (1) significa que el acceso al recurso hídrico es cada 15 ó 22 días y el nivel bajo (0) señala que no tiene acceso al recurso hídrico es decir solo cuenta con el agua de lluvia.

Teniendo en cuenta esto se establecieron los siguientes parámetros de comparación:

Escala	Parámetro de comparación
0	Sólo agua de lluvia
1	De 15 a 22 días
2	De 4 a 8 días

#### 2. Porcentaje de materia orgánica del suelo.

Se tomaron 08 muestras de suelo, divididas de la siguiente manera: 04 en las unidades con sistemas de producción agroecológica y 04 en las unidades con sistemas de producción convencional. Las fechas de muestreo fueron entre los meses de abril y

mayo del 2014, las muestras se obtuvieron a una profundidad de 30 cm, obteniéndose una muestra de aproximadamente 0.5 Kg de suelo por unidad.

Las muestras fueron derivadas al laboratorio Tecnología y desarrollo agrícola J.D. S.R.L. Los resultados se muestran en el Anexo 2.

El parámetro de comparación para este indicador fue tomado en base al reglamento de clasificación de tierras por capacidad de uso mayor que fue aprobado por DS.017-2009-AG, donde nos indica:

Escala	Parámetro de comparación
0	< de 2 %
1	de 2 a 4 %
2	> de 4 %

### **3. Prácticas agronómicas de conservación de suelos.**

Para este indicador se acudió a la utilización de encuestas (Anexo 5) y se corroboró con observaciones directas en campo.

Se consideraron las prácticas agronómicas de conservación de suelos que se realizan para prevenir la erosión y crear un medio adecuado para la germinación y el desarrollo de los cultivos. Según Altieri (2009), se indican las siguientes prácticas: aradura mínima, abonamiento orgánico, rotación de cultivos, asociación de cultivos, cultivos de cobertura, cultivos con mulch, aplicación de abonos verdes y uso de barreras vivas.

Según el uso de estas prácticas de conservación y la importancia de las mismas, se establecieron los siguientes parámetros de comparación:

Escala	Parámetro de comparación
0	1 práctica
1	De 2 a 4 prácticas
2	>4 prácticas

### **4. Asociación de cultivos agrícolas.**

Para este indicador se considera asociación de cultivos si en una parcela realizan la siembra de dos o más cultivos. Por ejemplo, maíz + fréjol + habas, papa + habas + maíz; aguaymanto + maíz + arracacha, etc. Esta estrategia busca el mejor

aprovechamiento de los nutrientes del suelo por la diferencia de la profundidad de las raíces de las distintas plantas.

Según el número de parcelas y el número de cultivos asociados por cada parcela se calculó el promedio de asociaciones de cultivos por cada unidad de producción.

En la elección de los parámetros de comparación, se relevó el criterio del agricultor ante la asociación de cultivos agrícolas.

Escala	Parámetro de comparación
0	1 especie (monocultivo)
1	De 2 a 3 especies
2	> de 3 especies

#### **5. Especies de animales domésticos.**

Para este indicador se ha considerado que mientras mayor sea el número de especies de animales por cada sistema de producción, el sistema tenderá a ser más equilibrado y además la vulnerabilidad alimentaria de la familia será menor. A esto se añade el hecho que los animales constituyen la “caja chica” de los productores para cubrir cualquier eventualidad o necesidad, pues son utilizados como recurso económico mediante la venta de los mismos.

Se plantearon los parámetros de comparación relevando el criterio del agricultor para el número de especies de animales domésticos.

Escala	Parámetro de comparación
0	< 2 especies
1	2 a 4 especies
2	> 4 especies

#### **1. Perspectivas a futuro.**

La información para la conformación de este indicador se obtuvo por medio de una encuesta que se aplicó a cada uno de los productores de las unidades bajo estudio, además se realizaron observaciones directas sobre los cambios que se vienen haciendo en las unidades de producción. De esta manera, se buscó identificar “la visión de futuro” que los productores tienen de sus respectivos sistemas de producción, y de los motivos de la misma, además se tomó como guía los trabajos de Masera.

Para ellos se propuso el siguiente parámetro de comparación en base a la escala de medición.

Escala	Parámetro de comparación
0	El productor no desea continuar en la actividad.
1	El productor planea continuar con la actividad pero sin perspectivas de mejora.
2	El productor planea continuar con la actividad incorporando mejoras en el sistema.

## 2. Nivel de conocimiento sobre prácticas agroecológicas

Para la evaluación de este indicador se realizaron entrevistas a cada uno de los productores seleccionados, con el fin de saber si conoce o no la agroecología, qué prácticas agroecológicas conocen y las razones de la utilización de prácticas agroecológicas que están descritas en el Anexo 5. Asimismo se les pregunto, sobre las razones por las que utiliza los fertilizantes o remedios químicos, y finalmente se tocó el tema sobre ventajas y desventajas de cada una de las prácticas utilizadas en los sistema de producción. En base a esta entrevista se hizo la elección de los siguientes parámetros de comparación:

Escala	Parámetro de comparación
0	El productor no conoce la agroecología ni percibe las consecuencias que pueden generarse de algunas prácticas.
1	El productor tiene una visión parcializada de la agroecología y percibe que algunas prácticas pueden estar generando algún impacto.
2	El productor conoce la agroecología, no aplica la agroquímicos y utiliza prácticas conservacionistas.

### 3.2.3.4 Equidad

#### 1. Participación familiar.

Para la obtención de la información sobre este indicador se recurrió a la entrevista abierta a nivel de toda la familia de cada una de las unidades. Adicionalmente se entrevistaron a algunas autoridades de cada caserío, para averiguar sobre el comportamiento de esta familia seleccionada a nivel del caserío o al interior de la familia. Para comprobar la información se convivió con cada una de las familias por espacio de una semana, además de visitas continuas durante el tiempo que duró el proyecto, dentro de este espacio también se participó en algunas reuniones convocadas por las asaciones de productores o por las rondas campesinas.

Producto de esta información levantada se plantearon los siguientes parámetros de comparación y se ordenó según la escala de medición propuesta.

Escala	Parámetro de comparación
0	Sólo el productor está involucrado en la actividad y es quien toma las decisiones.
1	Además del productor, otros integrantes de la familia participan de la actividad pero no inciden en la toma de decisiones.
2	Además del productor, otros integrantes de la familia participan de la actividad e inciden en la toma de decisiones.

### 3.2.3.5 Autogestión

#### 1. Integración social.

Para la evaluación de este indicador se realizaron entrevistas y se acompañaron a las familias en cada unidad de producción con el objetivo de visualizar el desenvolvimiento de las familias en los sistemas de producción y la participación en las organizaciones o grupos sociales así como también evaluar las relaciones que se generan dentro de los grupos sociales.

Tomando en cuenta lo anterior se planteó los parámetros de comparación y se ordenaron según la escala de medición propuesta.

Escala	Parámetro de comparación
0	El productor no participa en redes, organizaciones o grupos sociales.
1	El productor participa al menos en alguna red, organización o grupo social concurriendo a reuniones y/o capacitaciones.
2	El productor participa en más de una red, organización o grupo social concurriendo a reuniones y/o capacitaciones.

#### 2. Canales de comercialización.

Para el análisis de este indicador se recurrió a la utilización de encuestas (Anexo 5) y observaciones directas en los centros de comercialización, se hace referencia a las formas más comunes de comercialización de productos agropecuarios, como la venta directa al consumidor, venta en mercados locales, venta en ferias, venta a intermediarios, venta a empresas transformadoras y la comercialización en chacra.

Por las modalidades de comercialización se evaluará al indicador según los parámetros de comparación.

Escala	Parámetro de comparación
0	No hay ningún canal de comercialización (producción de autoconsumo)
1	Parte de la producción destinada de 1 a 2 canales de comercialización
2	Parte de la producción destinada a más de 2 canales de comercialización

### 3. Uso de recursos externos.

Para el análisis de este indicador se tomó como referencia la cantidad de recursos externos que se requieren en un ciclo productivo, para este caso utilizamos la información recabada en los costos de producción del cultivo asociado maíz y frijol como cultivo principal (Anexo 5), este indicador representa el porcentaje gasto en recursos externos utilizados, en comparación al total de los costos generados en la producción del cultivo asociado maíz frijol campaña 2013 – 2014, que se detalla en el Anexo 2.

Se consideró como recurso externo a la compra de insumos, mano de obra contratada, alquiler de maquinaria agrícola. Para la evaluación de este indicador se trabajó en base a los siguientes parámetros de comparación

Escala	Parámetro de comparación
0	Más del 50% de recursos externos
1	De 50 a 25 % de recursos externos
2	Menos de 25% de recursos externos

### 4. Fuentes de ingresos.

Para el análisis de este indicador se consideraron las diferentes fuentes de ingresos generadas dentro o fuera del predio, ya sea a través de la agricultura, la ganadería, trabajos remunerados en unidades de terceros, artesanía, sastrería pensión, subsidios, honorarios, etc. Considerándose que el sistema será más sostenible si todos los ingresos generados son provenientes de las misma unidad de producción.

Para la medición de este indicador se trabajó en base a los siguientes parámetros de comparación:

Escala	Parámetro de comparación
0	Además de la venta sus productos, recibe más de un tipo de ingreso externo al predio.
1	Además de la venta de sus productos, recibe otro ingreso externo al predio.
2	Todo el ingreso proviene de la actividad productiva dentro del predio.

## 5. Diversificación de la producción.

Este indicador se construyó con el objetivo de evaluar el número de productos agrícolas que la unidad de producción puede ofrecer para la alimentación de las familias, poniendo en valor de esta manera el autoabastecimiento de alimentos agrícolas en contraposición con los productos excedentarios que se venden en los mercados. Relacionado con la diversidad productiva de las unidades de producción se construyó el siguiente parámetro de comparación.

Escala	Parámetro de comparación
0	La unidad ofrece menos de 3 productos para la autosuficiencia alimentaria.
1	La unidad ofrece entre 3 y 10 productos para la autosuficiencia alimentaria.
2	La unidad ofrece más de 10 productos para la autosuficiencia alimentaria.

## 6 .Autoabastecimiento de plántulas y semillas.

Para el análisis de este indicador se recurrió a la utilización de encuestas que fueron aplicados a cada uno de los productores seleccionados (Anexo 5). Desde el punto de vista del manejo de los sistemas de producción, el objetivo de contar con la producción de semillas y plántulas de arbustos, frutales y árboles, para incorporarlos en el predio es lograr una autosuficiencia en la forma de producción. Esto le permite a la familia ser menos vulnerable a factores externos logrando la estabilidad de los sistemas de producción. Además, el costo de producción de las propias plantas y semillas se reduce.

En la elección de los parámetros de comparación, se tomó el criterio del agricultor ante el autoabastecimiento de plántulas y semillas.

Escala	Parámetro de comparación
0	< 50% (exterior).
1	50% (propio y exterior).
2	>50% (propio).

## 7. Servicios básicos en la vivienda.

La consideración de este indicador fue de mucha importancia ya que al entorno de ésta, los integrantes de las familias interactúan y se desarrollan. Para este indicador se consideró como servicios básicos de la vivienda a: luz eléctrica, cocina mejorada, agua potable y letrinas. Para el análisis de este indicador se recurrió a la utilización de encuestas que fueron aplicadas a cada uno de los productores seleccionados (Anexo

5). Esta información se corroboró con observación directa en campo. Para la medición de este indicador se utilizó el siguiente parámetro de comparación, según la Organización Panamericana de la Salud.

Escala	Parámetro de comparación
0	La vivienda cuenta con 2 servicios básicos.
1	La vivienda tiene 3 servicios básicos.
2	La vivienda cuenta con cuatro servicios básicos.

A continuación se presenta un resumen (Tabla 3) de los indicadores seleccionados, los que han sido ordenados de acuerdo a los atributos. Adicionalmente se presentan los parámetros de comparación y la escala de medición planteada para este estudio.

Tabla 2. Atributos, indicadores y escala de medición establecidos para el análisis de los sistemas de producción.

Atributo	Indicador*	Parámetro de comparación	Escala de medición
Productividad	Beneficio costo del cultivo (maíz y frijol).*	< 1	0
		= 1	1
		> 1	2
Estabilidad, resiliencia y confiabilidad.	Disponibilidad de agua para riego****	Sólo agua de lluvia	0
		De 15 a 22 días	1
		De 4 a 8 días)	2
	Materia orgánica del suelo**	< de 2 %	0
		de 2 a 4 %	1
		> de 4 %	2
	Prácticas de conservación de suelos***	de 1 práctica	0
		De 2 a 4 prácticas	1
		>4 prácticas	2
	Asociación de cultivos agrícolas***	de 1 especie (monocultivo)	0
		De 2 a 3 especies	1
		> de 3 especies	2
Adaptabilidad	Especies animales domésticos***	de < 2 especies	0
		2 a 4 especies	1
		> 4 especies	2
Adaptabilidad	Perspectivas a futuro***	El productor no desea continuar en la actividad.	0
		El productor planea continuar con la actividad pero sin perspectivas de mejora.	1

		El productor planea continuar con la actividad incorporando mejoras en el sistema.	2
Conocimiento de prácticas agroecológicas***		El productor no conoce la agroecología ni percibe las consecuencias que pueden generar de algunas prácticas.	0
		El productor tiene una visión parcializada de la agroecología y percibe que algunas prácticas pueden estar generando algunas consecuencias.	1
		El productor conoce la agroecología, no aplica la agroquímicos y utiliza prácticas conservacionistas.	2
		Sólo el productor está involucrado en la actividad y es quien toma las decisiones.	0
Equidad familiar***		Además del productor, otros integrantes de la familia participan de la actividad pero no inciden en la toma de decisiones.	1
		Además del productor, otros integrantes de la familia participan de la actividad e inciden en la toma de decisiones.	2
		El productor no participa en redes, organizaciones o grupos sociales.	0
Integración social***		El productor participa al menos en alguna red, organización o grupo social concurriendo a reuniones y/o capacitaciones.	1
		El productor participa en más de una red, organización o grupo social concurriendo a reuniones y/o capacitaciones.	2
		No hay ningún canal de comercialización (producción de autoconsumo)	0
Autogestión	Canales de comercialización***	Parte de la producción destinada de 1 a 2 canales de comercialización	1
		Parte de la producción destinada a más de 2 canales de comercialización	2
		Más del 50% de recursos externos	0
	Uso de recursos externos***	De 50 a 25 % de recursos externos	1
		Menos de 25% de recursos externos	2
		Fuentes de ingresos****	Además de la venta sus productos, recibe más de un tipo de ingreso externo al predio.
	Además de la venta de sus productos, recibe otro ingreso externo al predio.		1
	Todo el ingreso proviene de la actividad productiva dentro del predio.		2
	Diversificación de la producción***	La unidad ofrece menos de 3 productos para la autosuficiencia alimentaria.	0
La unidad ofrece entre 3 y 10 productos para la autosuficiencia alimentaria.		1	
La unidad ofrece más de 10 productos para la autosuficiencia alimentaria.		2	
Autoabastecimiento de plántulas y semillas***	< 50% (exterior).	0	
	50% (propio y exterior).	1	
	>50% (propio).	2	
Servicios básicos en la vivienda*****	La vivienda cuenta con 2 servicios básicos.	0	
	La vivienda tiene 3 servicios básicos	1	
	La vivienda cuenta con cuatro servicios básicos.	2	

Fuente: \*Herrera et al. 1994; \*\*según reglamento de clasificación de tierra por capacidad de uso mayor; \*\*\*Cárdenas, 2007, \*\*\*\*propuesto por equipo de trabajo y agricultores y \*\*\*\*\* propuesta por la Organización Panamericana de la Salud.

### 3.2.4 Paso 5: Presentación de resultados.

En este paso se contempla la integración y presentación de los indicadores de sostenibilidad. Se determinaron los valores de los indicadores según la escala de medición propuesta. Se utilizaron tablas y representaciones gráficas (AMEBA) para la visualización y la interpretación de los resultados. Se calcularon los Índices de Sostenibilidad por atributo (productividad, estabilidad, resiliencia y confiabilidad, adaptabilidad, equidad y autogestión), por medio de un promedio entre todos los indicadores de cada una de los atributos.

También se obtuvo el Índice de Sustentabilidad General, calculando el promedio entre los Índices de los seis atributos mencionados anteriormente, determinando así cuál de los dos sistemas analizados es el más sostenible.

La fórmula matemática para sacar el promedio por atributo de sostenibilidad o el índice de sostenibilidad general fue la siguiente:

$$\bar{X} = \frac{\sum X_{abcd\dots}}{n}$$

Dónde:

$X_{abcd\dots}$  = corresponde a cada uno de los indicadores o atributos.

$n$  = corresponde al total de indicadores o atributos a valorar.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIONES

#### **4. A nivel general sobre los sistemas de producción**

##### **4.1 Sistemas agroecológicos**

Se aprecia, que los sistemas de producción agroecológica a nivel de los cuatro caseríos se caracterizan por la participación total de la familia en las labores agrícolas. También es importante resaltar la participación de los productores en actividades de capacitación brindados por parte de instituciones relacionadas con la agricultura ecológica como el centro evangélico Peregrino de Educación Cristina (CEPDEC), la Municipalidad Provincial de Hualgayoc Bambamarca a través de los fondos concursables PROCOMPITE, y la Universidad Nacional Agraria la Molina (UNALM) que ejecutó un proyecto investigación – acción denominado Intensificación Ecológica y Socioeconómica de la pequeña Agricultura Andina (AGROECO).

Además, son agroecosistemas donde se está empezando a producir en policultivos y sistemas agroforestales, lo que está conllevando a que el recurso suelo esté mejorando e incrementando los niveles de materia orgánica (ver Anexo 3), así como, la importancia a la reforestación (Tabla 7) sobre todo en los suelos que poseen una pendiente empinada. Además los arboles forestales al contorno de cada una de las parcelas, cumplen como función de cercos vivos y como fuente de combustible (leña) e ingresos económicos. En cuanto a la infraestructura, es básica y se ubican en lugares con fácil acceso a carretera afirmada y caminos para la comercialización de sus productos.

##### **4.2 Sistemas convencionales**

En el caso de las unidades con sistema de producción convencional, se ha podido apreciar que aún el jefe de familia es el encargado de realizar las labores de campo con una participación parcial (tiempo de cosecha) de los demás miembros de la familia. Las relaciones con instituciones y empresas relacionadas con la agricultura son mínimas, únicamente para entrega del producto final. Son agroecosistemas donde se produce poca diversidad de cultivos agrícolas y en algunos casos hacen uso de insumos sintéticos (fertilizantes y pesticidas), también cuentan con poca diversidad de animales domésticos y cuentan con escasa presencia de bosque y cercos vivos. El recurso suelo presenta problemas de erosión y escasa presencia de materia orgánica. La

infraestructura también es básica se encuentran ubicados cerca de la carretera afirmada y a caminos que le facilita el transporte de los productos para la comercialización.

Para facilitar el análisis entre los sistemas de producción, se elaboraron varias tablas con los recursos productivos por cada sistema de producción en los que se incluyen algunos aspectos sociales dado que las estrategias productivas de cada sistema de producción están en función de la disponibilidad de tierra, cultivos, animales, forestales y estructura familiar. La forma como se ha obtenido la información se plantea en la metodología.

#### 4.3 Distribución de áreas según cultivos

Para el cálculo de la áreas ocupada por diferentes cultivos se utilizó GPS para el levantamiento de la información y luego se procesó en el AutoCAD.

Tabla 3. Tamaño (en hectáreas) y uso de los suelos en las unidades de producción.

Cultivo	Sistema de producción agroecológico						Sistema de producción convencional					
	Unidad				Total	%	Unidad				Total	%
	AA*	AC*	HD*	AG*			LV*	ELL*	CU*	GH*		
Maíz	0.11	0.17	0.20	0.09	0.57	8	0.52	0.40	0.20	0.17	1.29	28
Trigo				0.03	0.03	0					0.00	0
Linaza				0.05	0.05	1					0.00	0
Arveja			0.63	0.42	1.05	15	0.10	0.25	0.05	0.10	0.50	11
Papa	0.03		0.10	0.08	0.21	3	0.13	0.08	0.02		0.23	5
Aguaymanto			1.00	0.08	1.08	16					0.00	0
Hortalizas	0.20	0.05	0.07	0.01	0.33	5	0.03	0.19			0.22	5
Alfalfa	0.12	0.10		0.08	0.30	4					0.00	0
Pastos	0.23		0.80	0.60	1.63	24	0.06	0.60	0.80	0.06	1.52	33
Frutales		0.10			0.10	1					0.00	0
Bosques		0.08		0.20	0.28	4					0.00	0
Descanso	0.10		0.50	0.20	0.80	12		0.50	0.08		0.58	13
Eriazo	0.05	0.07	0.19	0.17	0.48	7	0.05	0.05	0.10	0.10	0.30	6
<b>Total</b>	<b>0.84</b>	<b>0.57</b>	<b>3.49</b>	<b>2.01</b>	<b>6.91</b>	<b>100</b>	<b>0.89</b>	<b>2.07</b>	<b>1.25</b>	<b>0.43</b>	<b>4.64</b>	<b>100</b>

\*Iniciales de los nombre de los productores seleccionados en cada uno de los caseríos.

En la Tabla 4, se muestra la superficie total que cuenta cada una de las unidades y el uso que se hace de ellas. Se observa a las unidades con sistemas de producción

agroecológica y convencional con una gran heterogeneidad de tamaños y usos: las áreas, las unidades con sistema de producción agroecológica, van desde 0.57 hasta 3.49 ha con un promedio 2.71ha por productor; en contraste con las unidades con sistema de producción convencional, se observa un menor tamaño, que va desde 0.43 hasta 2.07ha con un promedio de 1.38ha por productor.

En cuanto a los cultivos, se observa que el maíz es común en todas las unidades de producción, al respecto se menciona que los productores de la unidad con sistema de producción agroecológica han destinado una menor superficie al cultivo de maíz con un porcentaje de 8% en promedio. Este cultivo se ve disminuido para dar acceso a mayor diversidad de cultivos según esta campaña agrícola como el trigo, la linaza, arveja, papa, hortalizas (repollo, coliflor, brócoli, espinaca, lechuga, acelga, zanahoria, betarraga, culantro, rocoto, tomate), frutales (palta, berenjena o sacha tomate), alfalfa y aguaymanto.

Por su parte, los productores de las unidades con sistemas de producción convencional, han destinado una mayor superficie al cultivo de maíz con un porcentaje de 28% en promedio, y se observa una menor diversidad de cultivos según esta campaña, circunscrita a cultivos como la arveja, la papa, hortalizas (zanahoria, lechuga y betarraga) que son cultivos de mayor uso comercial.

Cabe mencionar que los productores de ambos sistemas de producción asocian al cultivo principal maíz frijol otras variedades de cultivos como habas, caiguas, Chiclayo, como una forma de hacer un mejor aprovechamiento del área destinado para este cultivo y generar alimento para el sostenimiento de las familias.

También se puede observar que los productores de la unidad con sistema de producción agroecológica han destinado una importante cantidad de área para el cultivo de aguaymanto, que representa en total 1.08ha. Este cultivo se ha convertido en una actividad principal para los productores de los caseríos de Cashapampa y Chaquil donde el 100% del producto se comercializa y representa un generador de ingresos importantes para estas familias.

En cuanto a los pastos, se puede observar que los productores de ambas unidades, con sistemas de producción agroecológica y convencional, han destinado en total 1.63 y 1.52ha respectivamente. Este cultivo es utilizado para la alimentación del ganado vacuno, con un promedio de 4 y 3 unidades de vacunos respectivamente, con edades diferentes (terneros, vacas y toros para el trabajo).

También se puede observar en la Tabla 4 que un productor de la unidad con sistema de producción agroecológico ubicado en el caserío de Ahijadero y un productor de la unidad con sistema de producción convencional ubicado en el caserío de Cashapampa no cuentan con animales vacunos, las áreas destinadas para pastos son utilizados para arrendar a terceros, o en el caso del productor de Ahijadero brinda a terceros para ser pagado con servicios.

Respecto al cultivo de papa, los productores de ambas unidades de producción agroecológico y convencional, de las 6.91ha y 4.64ha, han destinado en total 0.21 y 0.23ha respectivamente. Según la información levantada en las unidades con sistema de producción agroecológica, los productores no utilizan fertilizantes ni pesticidas como sí lo hacen los productores de las unidades con sistema de producción convencional. Los productos que son utilizados por productores convencionales son: fertilizantes (urea y 20-20-20), herbicidas (Laser), insecticidas (Beta baytroid), fungicidas (Ridumil GOLD SL, Mancozeb, Manzate 200 y Antracol) y como foliares utilizan (Gallofan).

El destino de la producción de ambas unidades de producción es para el autoconsumo, con la diferencia que los productores de las unidades con sistema de producción convencional, destinan más del 50% de la producción a la comercialización.

En lo que respecta al cultivo de hortalizas los productores de ambas unidades han destinado en total 0.33 y 0.22ha respectivamente que representa al 5% del área total, la diferencia está, en que los productores de la unidad con sistema de producción agroecológica, cultivan mayor diversidad de hortalizas (repollo, coliflor, brócoli, espinaca, lechuga, acelga, zanahoria, betarraga, culantro, rocoto, tomate) y es destinado tanto para el autoconsumo y para la comercialización; mientras que, los productores de la unidad con sistema de producción convencional cultivan tres especies de hortalizas (zanahoria, betarraga y culantro), y el destino es mayormente para la comercialización.

La unidad con sistema de producción agroecológica, ubicado en el caserío de Chaquil, cuenta con las condiciones para la producción de trigo y linaza; por ello el productor ha destinado un área de 0.03 y 0.05ha para estos cultivos, la producción es destinada para el autoconsumo. En esta misma unidad el productor ha destinado 0.20ha para la plantación de forestales como el pino, actividad que se está realizando con fines maderables y para evitar la erosión de suelos, ya que presenta una pendiente empinada (36%). Esta misma actividad también se realiza en la unidad con sistema de producción agroecológica, ubicado en el caserío de Chala pues el productor a destinado 0.08ha

para ello, con la diferencia que en ésta, se está utilizando alisos también con fines maderables y protección de suelo.

En lo que respecta al cultivo de alfalfa, los productores de las unidades con sistema de producción agroecológica, han destinado en total un área de 0.30ha. Este cultivo viene siendo utilizado para la alimentación de cuyes, siendo el más representativo, el productor de la unidad con sistema de producción agroecológica ubicado en el caserío de Ahijadero, que ha destinado 0.12ha, esto es debido a que cría en mayor cantidad esta especie (200 unidades de cuyes).

Según la información levantada en lo que respecta al reciclaje de rastrojos, en concordancia con el principio de uso eficiente de los recursos locales, los productores de las unidades con sistema de producción agroecológica incorporan mayor porcentaje (>50%) de rastrojos al suelo ya sea de manera directa o como parte de los abonos orgánicos preparados. Los rastrojos también son utilizados como alimento del ganado vacuno y posteriormente serán incorporados como estiércol. En contraste los productores de la unidad con sistema de producción convencional incorporan el rastrojo al suelo dentro de las parcelas en menor porcentaje (<50%), debido a que el mayor porcentaje de rastrojos que son destinados al arriendo a terceros para que sea utilizado como alimento de ganado. Además, se utiliza como combustible (leña) para la preparación de alimentos.

#### **4.4 Diversidad de especies forestales y frutales**

Para obtener esta información se ha hecho uso de encuestas y observaciones directas en campo a cada una de las unidades de los productores seleccionados.

Tabla 4. Número de individuos por especies de forestales y frutales por UP

sistema	Unidad	Eucalipto	Aliso	Pino	Sauce	Ciprés	Palta	Berenjena	Total
Sistema de producción agroecológica	AA	30	50		20			10	110
	AC	15	50	10	2		10	20	107
	HD	30	200		20	8			258
	AG	300	20	500		100			920
	<b>Total</b>	<b>375</b>	<b>320</b>	<b>510</b>	<b>42</b>	<b>108</b>	<b>10</b>	<b>30</b>	<b>1395</b>
	<b>Promedio</b>	<b>94</b>	<b>80</b>	<b>255</b>	<b>14</b>	<b>54</b>	<b>10</b>	<b>15</b>	<b>349</b>
Sistemas de producción convencional	LV	50							50
	ELL	20	10	8			2		40
	CU	30			10				40
	GH		2		10	3			15
	<b>Total</b>	<b>100</b>	<b>12</b>	<b>8</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>145</b>
	<b>Promedio</b>	<b>33</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>10</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>36</b>

En la Tabla 5 se puede observar el detalle del número total de plantaciones de forestales y frutales por cada unidad de producción. En lo que respecta, a la plantación de eucalipto, la unidad con sistema de producción agroecológica alberga mayor número de plantaciones, dentro de ésta, la que se encuentra en el caserío de Chaquil es la más representativa, con 300 unidades de eucaliptos con 15 años de edad promedio. Tanto en las unidades con sistema producción agroecológica y convencional esta especie es utilizada con fines maderables y como límites de una unidad de producción con otra.

En lo que respecta a las plantaciones de aliso, las unidades con sistema de producción agroecológica, supera ampliamente en número de individuos de esta especie a las unidades con sistema de producción convencional, siendo más representativa la unidad ubicada en el caserío de Cashapampa donde alberga a 200 plantaciones con un promedio de 10 años, esta especie es utilizada como protección de los cultivos y también con fines maderables; en ambas UP, ésta especie está instalada al contorno de cada parcela.

En lo que respecta a las plantaciones de pino las unidades con sistema de producción agroecológica supera ampliamente en número a las unidades con sistema de producción convencional, siendo más representativa la unidad ubicada en el caserío de Chaquil albergando a 500 plantaciones de pino con una edad aproximada de 2 años. Estas plantaciones fueron instaladas con fines de protección del suelo contra la erosión ya que se tiene suelos con pendiente empinada (36%), además también serán explotadas con fines maderables.

También se puede observar que hay diferencia entre ambas unidades de producción en plantaciones de cipreses, donde la unidad con sistema de producción agroecológica ubicada en el caserío de Chaquil también es el más representativo albergando a 100 plantaciones de cipreses con una edad aproximada de 12 años, y están instaladas al contorno de algunas parcelas.

De manera general, en lo que respecta a las plantaciones forestales dentro del sistemas de producción agroecológica, la unidad de producción ubicado en el caserío de Chaquil es la más representativa, ya que cuenta con mayor número de plantaciones, esto nos da a entender que esta familia por la pendiente empinada del suelo, están haciendo un tipo de manejo para conservar los suelos contra la erosión y además en el futuro tener una fuente de ingreso para la familia.

En lo que respecta a la plantación de frutales dentro del sistemas de producción agroecológica, la unidad de producción que está ubicado en el caserío de Chala, el productor maneja mayor cantidad de especies de frutales y mayor número de plantaciones en la especie de palta y berenjena con un buen manejo de estas especies (distanciamiento y asociación con cultivos agrícolas).

#### **4.5 Diversidad de especies de animales domésticos**

El inventario de especies de animales domésticos de las unidades con sistemas de producción agroecológico y convencional, presenta constantes movimientos, debido al estado fisiológico de las especies de animales, lo que obliga a la compra y venta de animales. Esta situación modifica los inventarios, en la tabla 8 se presenta cifras de la diversidad de animales domésticos por cada unidad de producción durante el desarrollo del estudio. Esta información se obtuvo a través de encuestas y observaciones directas en el campo.

Tabla 5. Número de individuos por especies de animales domésticos por cada UP.

Especie	Sistema de producción agroecológica						Sistema de producción convencional					
	Unidad				Total	$\bar{X}$	Unidad				Total	$\bar{X}$
	AA*	AC*	HD*	AG*			LV*	ELL*	CU*	GH*		
Vacunos			6	2	8	4		2		3	5	3
Porcinos	3	2		2	7	2	2		2		4	2
Ovinos					0	0				1	1	1
Cuyes	200	80	10	22	312	78	10	25	15	10	60	15
Conejos				8	8	8					0	0
Gallinas		9	12	22	43	14			10	2	12	6
Pavos			3		3	3					0	0
Patos			3	2	5	3		11			11	11
Gansos			4		4	4					0	0
Gallaretas			2		2	2					0	0
<b>Total</b>	<b>203</b>	<b>91</b>	<b>40</b>	<b>58</b>	<b>392</b>	<b>118</b>	<b>12</b>	<b>38</b>	<b>27</b>	<b>16</b>	<b>93</b>	<b>38</b>

\*Iniciales de los nombre de los productores seleccionados.

En la Tabla 6 se puede apreciar la diferencia tanto en número y especies de animales domésticos por cada unidad de producción. En promedio, la unidad con sistemas de producción agroecológica cuenta con 9 especies de animales domésticos y la unidad con sistema de producción convencional cuenta con 6 especies de animales domésticos.

En cuanto a la crianza de animales mayores (vacunos), ambas unidades están dentro del promedio a nivel del distrito, ya que según el diagnóstico de potencialidades económicas de la provincia de Hualgayoc Bambamarca 2006, menciona que una familia en promedio a nivel del distrito cuenta con 4 unidades de vacunos, según el diagnóstico y a las observaciones realizadas en campo en este estudio, este promedio de vacunos es producto a que los pastos naturales y cultivados son insuficientes para tener una buena producción ganadera, y no solo eso la baja calidad genética del ganado que agravan el problema. Hay una deficiencia en el manejo de la sanidad ganadera, esto ocasiona que los pobladores se quejen del aumento de alicuya (*Fasciola hepática*) en ganado vacuno y ovino (lanar).

Por otro lado en ambas unidades con sistemas de producción agroecológica y convencional los que sobresalen son la crianza de animales menores como cuyes y gallinas. Existe una diferencia considerable en la crianza de cuyes, donde la unidad con sistema de producción agroecológica cuenta con un promedio 78 unidades y la unidad

con sistema de producción convencional cuenta con un promedio de 15 unidades de cuyes.

En lo que respecta al manejo del cuy, los productores de la unidad con sistema de producción agroecológica están incursionando en el manejo técnico de la producción utilizando 8 o 10 cuyes como máximo por poza o jaba, además a ello realizan la selección de reproductores(as), mientras que en la unidad con sistema de producción convencional la crianza de cuyes todavía es tradicional (cuyes sueltos en la cocina).

Los cuyes de ambas unidades de producción son utilizados tanto para el autoconsumo y para la comercialización sobre todo en la unidad con sistema de producción agroecológica donde esta especie está generando importantes ingresos económicos a la familia, y el sub producto como el estiércol se utiliza para la preparación de abonos orgánicos como el bocashi, compost y biol, lo cual repercute en el incremento de la fertilidad de los suelos.

Finalmente, aparecen dos elementos de importancia: (a) la edad de los productores, y (b) la estructura de la familia por cada unidad de producción

Tabla 6. Edad de los productores y estructura familiar de cada uno de las familias seleccionadas

Sistema	Caserío	Unidad *	Edad	Estructura familiar					Total
				Padre	Madre	Hijos	Hijas	Otros	
Sistema de producción agroecológica	Ahijadero	AA	31	1	1	1	1		4
	Chala	AC	69	1	1		1	1	4
	Cashapampa	HD	40	1	1	1	1		4
	Chaquil	AG	43	1	1	1	2		5
	<b>Promedio</b>		<b>46</b>						<b>4</b>
Sistemas de producción convencional	Ahijadero	LV	33	1	1	1			3
	Chala	ELL	55	1	1	1			3
	Cashapampa	CU	52	1	1	1		1	4
	Chaquil	GH	46	1	1	1	4		7
	<b>Promedio</b>		<b>47</b>						<b>4</b>

\*Iniciales de los apellidos de los productores

Como se observa en la Tabla 7 el promedio de edad de los productores para ambos sistemas de producción casi son similares 46 años para productores agroecológicos y 47 años para los productores convencionales.

En lo que respecta a la estructura familiar se puede apreciar que el promedio es muy parecido en los dos sistemas de producción. Cabe aclarar que los datos corresponden a los miembros que aún están dentro de cada unidad y no al total de miembros de la familia, ya que existen hijos que laboran fuera de ésta. La información permite afirmar que en ambas unidades de producción presentan un patrón parecido, en cuanto al número de miembros que puede sostener la unidad de producción.

Como se puede observar en las Figuras 3 y 4 la caracterización de los sistemas de producción, se dio por medio de la identificación de las entradas y salidas de insumos y productos, así como de las relaciones entre los diferentes componentes implicados en las prácticas de producción agrícola, pecuaria y forestal

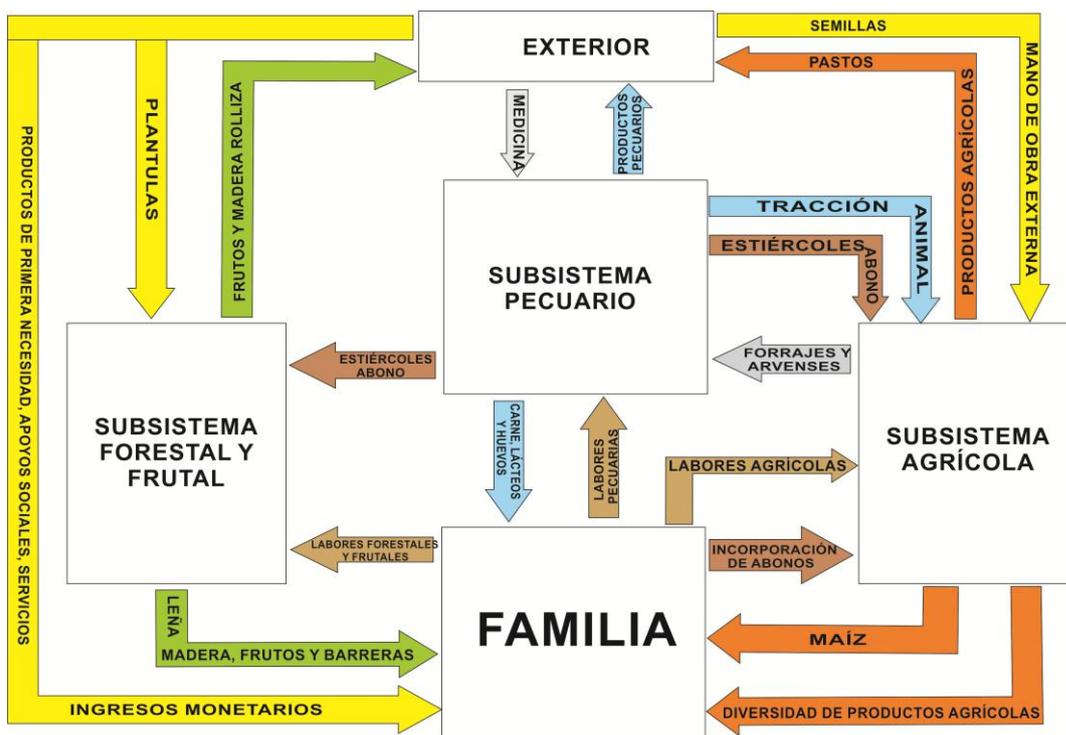
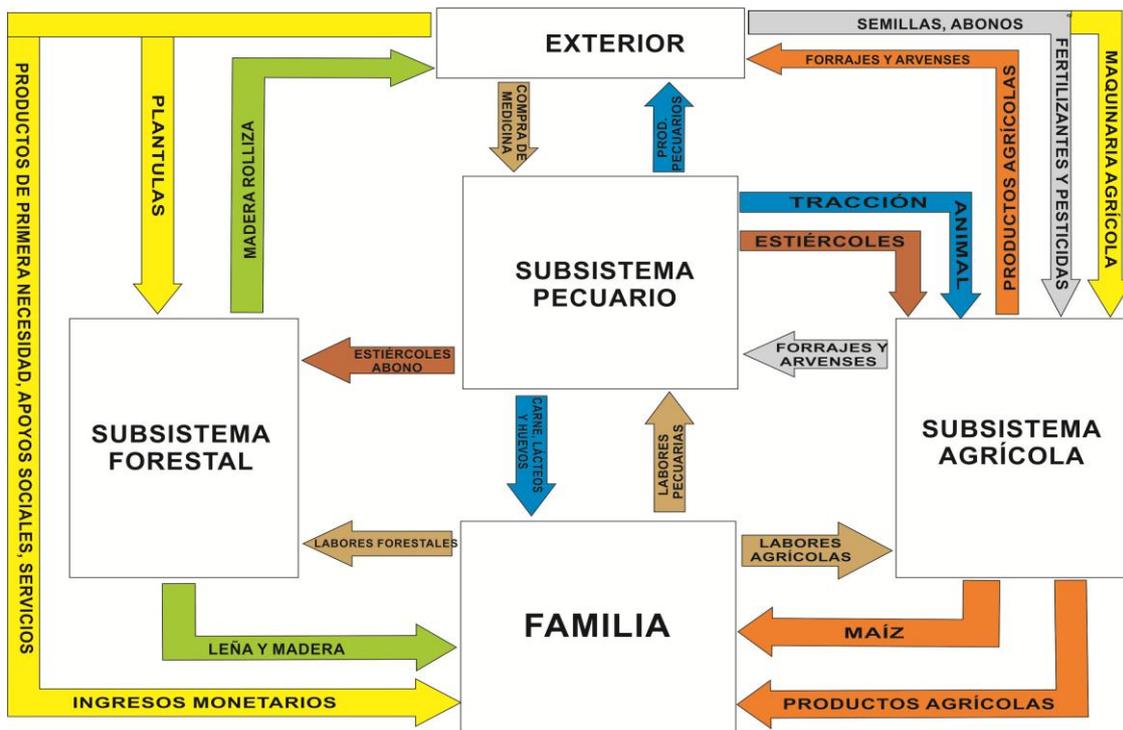


Figura 3. Diagrama de interacciones e interrelaciones en el sistema producción geográfica



. Figura 4. Diagrama de interacciones e interrelaciones en el sistema de producción convencional

Tabla 7. Caracterización de los sistemas de producción mediante los capitales.

<b>Sistema de producción</b>	<b>Capital humano</b>	<b>Capital social</b>	<b>Capital financiero</b>	<b>Capital natural</b>	<b>Capital físico</b>
<b>Agroecológico</b>	<p>En promedio el grupo Familiar está compuesto por 4 miembros. La edad promedio de los productores es de 46 años. El grupo familiar se involucra en las labores de las unidades. Y además participan en la toma de decisiones y constantemente están generando cambios dentro de la unidad. Conocen las prácticas agroecológicas.</p>	<p>Reciben capacitación de instituciones involucradas en agricultura ecológica. Forman parte de una organización de productores ecológicos en cada caserío y promueven un espacio diferenciado de comercialización</p>	<p>Los productores seleccionados tienen accesibilidad a créditos por parte del sistema bancario. Tienen buena productividad que son destinados para el autoconsumo y además generan ingresos económicos.</p>	<p>En promedio manejan una buena diversidad en las unidades: agrícolas (13), pecuarios (10), forestales y frutales (7). Están dando importancia a la reforestación. Uso de abonos orgánicos. Están incrementando la fertilidad de los suelos. Cercos vivos.</p>	<p>Aún tienen sus propias fuentes de agua que les permite utilizarlos en la alimentación, cuentan con carretera, caminos y red eléctrica. Cuentan con infraestructura adecuada para el manejo de las unidades como: galpones, invernaderos, composteras, y herramientas.</p>
<b>Convencional</b>	<p>En promedio el grupo Familiar está compuesto por 4 miembros. La edad promedio de los productores es de 47 años. Uno o dos miembros de la familia toman decisiones sobre las labores de las unidades. No</p>	<p>Escaso apoyo de instituciones relacionadas en el campo agrícola. No hay vínculos con organizaciones o empresas agrícolas. Forman parte de una</p>	<p>Los productores seleccionados también tienen accesibilidad a créditos por parte del sistema bancario. Buena productividad de cultivos el mayor porcentaje</p>	<p>Poca diversidad de cultivos agrícolas (8), animales domésticos (6), forestales y frutales (6). Están tendiendo al monocultivo. No le dan importancia a la reforestación. Suelos con escasa presencia de</p>	<p>Acceso a agua potable, carretera, caminos y red eléctrica. Poca infraestructura el manejo de las unidades como herramientas.</p>

	conocen las prácticas agroecológicas.	organización de base como rondas campesinas.	es destinado para la comercialización.	materia orgánica y problemas de erosión. Sin cercos vivos.	
--	---------------------------------------	--	--	--	--

#### 4.6 Determinación de los puntos críticos.

Como resultado de los talleres realizados en los dos grupos se logró identificar los siguientes puntos críticos de los sistemas de manejo posteriormente se los relaciono con los diferentes atributos que determinan la sostenibilidad (Tabla 9)

Tabla 8. Principales puntos críticos identificados e interpretados.

<b>Atributo</b>	<b>Principales debilidades de los sistemas de producción agroecológico y convencional</b>
Productividad	Desconocimiento de los costos de producción de los cultivos.
	Poca disponibilidad de agua para riego en los predios.
Estabilidad, resiliencia y confiabilidad	Desconocimiento de los porcentajes de materia orgánica en el suelo. Falta Implementar prácticas agronómicas de conservación de suelos. Tendencia al monocultivo. Poca diversidad de especies de animales.
Adaptabilidad	Baja capacidad de adopción al cambio. Falta implementar prácticas agroecológicas.
Equidad	Inequidad en la toma de decisiones.
	Falta de participación de los productores en organizaciones o redes sociales. Limitada articulación comercial.
Autogestión	Dependencia de recursos externos. Bajos ingresos económicos. Baja disponibilidad de alimentos. Limitado abastecimiento de plántulas y semillas. Limitado acceso a los servicios básicos.

#### Selección de los criterios de diagnóstico e indicadores.

En base a los puntos críticos identificados se determinaron los criterios de diagnósticos que cubren el punto anterior y se derivaron los indicadores para llevar a cabo la evaluación. Los indicadores elegidos presentan un carácter diverso cubriendo aspectos económicos, sociales y ecológicos. Fueron aquellos que más se ajustaron a la problemática detectada y más fáciles de evaluar y monitorear en las condiciones de los caseríos en estudio que serán evaluadas. Para la selección se siguieron los siguientes criterios: (a) que la información fuera de buena calidad, (b) que sus valores permitieran un cambio en el corto plazo, (c) que fueran representativos del comportamiento de la

sostenibilidad y (d) que fueran fáciles de obtener y que mostraran un efecto sobre el problema de investigación.

De este procedimiento surge una lista de 16 indicadores estratégicos para evaluación de la sostenibilidad relacionados con los criterios de diagnóstico que elaboran los siete atributos de sustentabilidad y los indicadores seleccionados se muestran en la Tabla 10.

Tabla 9. Relación entre los atributos, los puntos críticos, los criterios de diagnóstico y los indicadores estratégicos para la evaluación de la sostenibilidad.

<b>Atributo</b>	<b>Punto crítico</b>	<b>Criterio de diagnóstico</b>	<b>Indicador</b>
Productividad	Desconocimiento de los costos de producción de los cultivos.	Eficiencia	1. Relación beneficio – costo del cultivo asociado maíz y frijol.
	Poca disponibilidad de agua para riego en los predios	Eficiencia en el uso de recursos	2. Disponibilidad de agua para riego
Estabilidad, resiliencia y confiabilidad	Desconocimiento de los porcentajes de materia orgánica en el suelo.	Conservación	3. Materia orgánica del suelo
	Falta Implementar prácticas agronómicas de conservación de suelos.		4. Prácticas de conservación de suelos
	Tendencia al monocultivo.	Diversidad	5. Asociación de cultivos agrícolas
	Poca diversidad de especies de animales.		6. Especies de animales domésticos
Adaptabilidad	Baja capacidad de adopciones a cambio.	Capacidad de cambio e innovación	7. Perspectivas a futuro
	Falta implementar prácticas agroecológicas.		8. Nivel de conocimiento y conciencia ecológica
Equidad	Inequidad en la toma de decisiones.	Consenso familiar	9. Participación familiar
Autogestión	Falta de participación de los productores en organizaciones o redes sociales.	Participación en organizaciones o redes sociales	10. Integración social
	Limitada articulación comercial.	Diversidad	11. Canales de comercialización.
	Dependencia de recursos externos.	Autosuficiencia	12. Uso de recursos externos
	Bajos ingresos económicos.		13. Fuentes de ingresos

Baja disponibilidad de alimentos.		14. Diversificación de la producción.
Limitado abastecimiento de plántulas y semillas.		15. Autoabastecimiento de plántulas y semillas.
Limitado acceso a los servicios básicos.	Servicios básicos.	16. Servicios básicos en la vivienda.

Los criterios de diagnóstico elegidos son los propuestos por la metodología Masera (1999) por ser representativos de los sistemas en estudio.

A continuación se resumen los indicadores seleccionados, dimensión y métodos de medición (Tabla 11).

Tabla 10. Indicadores de sostenibilidad de los sistemas de producción, dimensión y Métodos de medición.

<b>Indicador</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Métodos de medición*</b>
1. Relación beneficio – costo del cultivo asociado maíz y frijol.	Económica	1, 2
2. Disponibilidad de agua para riego.	Ecológico	1 y 2
3. Materia orgánica del suelo.	Ecológico	3
4. Prácticas de conservación de suelos.	Ecológico	1 y 2
5. Asociación de cultivos agrícolas.	Ecológico	1 y 2
6. Especies de animales domésticos.	Ecológico	1 y 2
7. Perspectivas a futuro.	Social	1 y 2
8. Nivel de conocimiento y conciencia ecológica.	Social	1 y 2
9. Participación familiar.	Social	1 y 2
10. Integración social.	Social	1 y 2
11. Canales de comercialización.	Económica	1 y 2
12. Uso de recursos externos.	Económica	1 y 2
13. Fuentes de ingresos.	Económica	1 y 2
14. Diversificación de la producción.	Social	1 y 2
15. Autoabastecimiento de plántulas y semillas.	Ecológico	1 y 2
16. Servicios básicos en la vivienda.	Social	1 y 2

\*Entrevista (1), observación directa (2), análisis de laboratorio (3).

#### 4.7 Medición y monitoreo de los indicadores.

La valoración de la sostenibilidad se realizó para cada una de las unidades de los productores seleccionados, ubicados en cada uno de los caseríos en estudio y corresponden a los valores obtenidos en cada indicador, los cuales se presentan en los siguientes apartados de este sub capítulo.

#### 5. Análisis de los atributos de productividad

Tabla 11. Valoración de indicadores en el atributo de productividad por cada unidad de Producción.

Sistema	Caserío	UP	Relación B/C
			0 = <1 1 = 1 2 = >2
Sistema de producción agroecológico	Ahijadero	AA	2
	Chala	AC	2
	Cashapampa	HD	2
	Chaquil	AG	2
Sistema de producción convencional	Ahijadero	LV	2
	Chala	ELL	2
	Cashapampa	CU	0
	Chaquil	GH	0

En la tabla 12, muestra los resultados obtenidos de la valoración del indicador beneficio costo del cultivo asociado maíz y frijol como grano seco, datos obtenidos de los costos de producción y resumidos la matriz de productividad de cada una de las unidades de producción destinadas a este cultivo asociado (Anexo 2).

Según la tabla las unidades con sistemas de producción agroecológica muestran valores de dos, es decir los productores obtienen mejores cosechas y mejores precios ya que están incursionando a dar un valor agregado al producto (maíz seleccionado y puestos en bolsas de un kilogramo), el mismo que es ofertado en espacios diferenciados como tienda y eco feria “Frutos de la tierra”.

En las unidades con sistemas de producción convencional se muestran valores de cero y dos, las unidades de los productores ubicados en los caseríos de Cashapampa y Chaquil obtienen el valor mínimo debido a que en esta campaña agrícola se registraron pérdidas en la producción, según la información levantada esto es debido a factores como el ataque de plagas, ya que en este cultivo aun no hacen uso de plaguicidas pero

si utilizan fertilizantes como la urea, adicional a ello las inclemencias del tiempo que conllevó a una deficiente cosecha por falta de mano de obra.

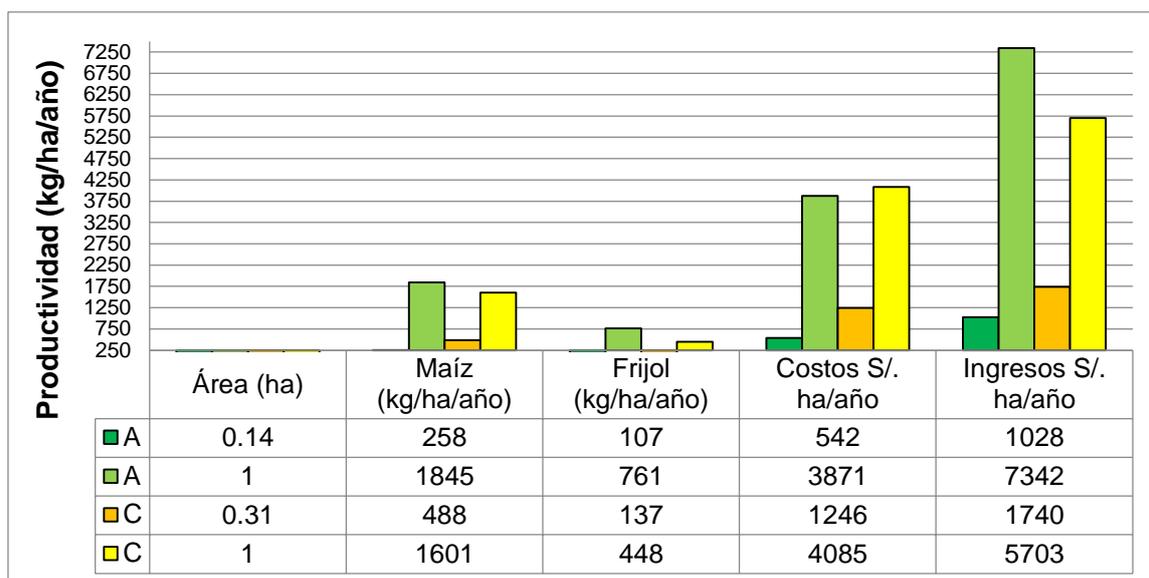


Figura 5. Productividad del cultivo asociado maíz frijol (A = Agroecológico, C = Convencional).

En la figura 5 se muestra en resumen el promedio de la productividad para ambos sistemas de producción, el costo total y los ingresos totales obtenidos del cultivo asociado maíz frijol, información obtenida de la matriz de productividad (Anexo 2), por la diferencia de área destinada a este cultivo se ha nivelado a ambos sistemas de producción a una hectárea y se puede observar, que en el sistema de producción agroecológico se obtuvo mayor cantidad de producto (maíz y frijol grano seco), esto permite que los ingresos totales sean mejores, dando como resultado que el promedio del costo beneficio sea mayor, 1.78 para el sistema de producción agroecológico y 1.18 para el sistema de producción convencional, según esta información ambos sistemas de producción superan el valor 1 esto nos indica que no existe perdidas, según los costos empleados.

#### 4.8 Análisis de los atributos de estabilidad, resiliencia y confiabilidad

Diversa prácticas como abonamiento, asociación y rotación de cultivos, la integración de la agricultura con la ganadería o la utilización de cobertura vegetal pueden recuperar, mantener o incrementar estos atributos, además se pueden generar otras habilidades hacer una utilización adecuada de los recursos hídricos y reducir la dependencia de insumos externos como agroquímicos.

Tabla 12. Valoración de indicadores en los atributos de estabilidad, resiliencia y Confiabilidad por cada unidad de los productores seleccionados.

<b>Sistema</b>	<b>Unidad</b>	<b>Disponibilidad de agua para riego</b> 0 = Sólo agua de lluvia 1 = De 15 a 22 días 2 = De 4 a 8 días	<b>Materia orgánica del suelo</b> 0 = < de 2 % 1 = de 2 a 4 % 2 = > de 4 %	<b>Prácticas de conservación de suelos</b> 0 = 1 práctica 1 = De 2 a 4 prácticas 2 = >4 prácticas	<b>Asociación de cultivos agrícolas</b> 0 = 1 especie 1 = De 2 a 3 especies 2 = > de 3 especies	<b>Especies de animales domésticos</b> 0 = < 2 especies 1 = 2 a 4 especies 2 = > 4 especies
<b>Sistemas de producción agroecológico</b>	AA	2	2	2	1	1
	AC	2	1	2	2	1
	HD	2	2	2	1	2
	AG	2	0	1	1	2
<b>Sistemas de producción convencional</b>	LV	1	1	1	1	1
	ELL	2	0	1	1	1
	CU	1	1	1	1	1
	GH	0	0	1	1	1

Los resultados de los indicadores que describen los atributos de estabilidad, resiliencia y confiabilidad (Tabla 13), sirven para comparar los valores obtenidos en los indicadores de disponibilidad de agua para riego, materia orgánica en el suelo, prácticas de conservación de suelos, asociación de cultivos agrícolas y especies de animales domésticos.

En los sistemas de producción agroecológico en el indicador disponibilidad de agua para riego se puede observar que todas las unidades tiene el valor dos, estos nos muestra que los productores cuanta con agua disponible de 4 a 8 días, según la información levantada nos indica que los productores Alfonso Azañero, Humberto Duran y Agustín Gallardo tienen sus propias fuentes de agua y estas son almacenados en tanques de 1.5m<sup>3</sup> de capacidad o en posos de 30m<sup>3</sup> y desde allí distribuyen a los cultivos principales cada 5 días, ya sea por aspersión o por goteo sobre todo a los cultivos de hortalizas, papa y pastos (alfalfa), en el caso del productor Agustín Cabrera ubicado en el caserío de chala tiene turno agua cada 15 días pero el recurso es almacenado en un microreservorio de más o menos 50m<sup>3</sup> y desde allí es utilizado para regar por aspersión especialmente al cultivo hortalizas cada 5 días.

En los sistemas de producción agroecológicos, los niveles medios y altos porcentajes de materia orgánica que tienen los suelos ha excepto el productor Agustín Gallardo ubicado en el caserío de Chaquil que el suelo tiene bajo porcentaje de materia orgánica, debido a que aún falta la implementación de algunas prácticas agroecológicas como abonamiento orgánico, por lo demás los productores agroecológicos están

implementando de 2 a más prácticas agronómicas de conservación de suelos, de tal forma que ayudan a mantener los suelos húmedos y fértiles, la asociación de cultivos por cada parcela y la disponibilidad de estiércoles de los animales que son utilizados para la preparación de abonos orgánicos ya que cuentan de dos a más especies de animales, dentro de estas con mayor número de individuos en algunas especies como los cuyes.

En lo que respecta a las unidades con sistemas de producción convencional según la Tabla 13 nos muestra que los indicadores en su mayoría están tomando valores medios (1) y mínimos (0), esto es debido a que falta implementar algunas prácticas que ayuden a mejorar los suelos, o almacenar el recurso hídrico y hacerles disponibles para los cultivos cuando estos los necesiten, a esto se complementa la diversidad de animales domésticos y la asociación de cultivos agrícolas que estos permiten mantener o elevar los niveles de materia orgánica en los suelos.

#### 4.9 Análisis del atributo de adaptabilidad

La capacidad de los productores para amoldarse a nuevas condiciones del entorno económico y biofísico, por medio de procesos de innovación y aprendizaje, e incluso de recuperación de técnicas y/o tecnologías tradicionales.

**Tabla 13. Valoración de indicadores en el atributo de adaptabilidad por cada unidad de los productores seleccionados.**

Sistema	Unidad	Perspectivas a futuro	Conocimiento sobre prácticas agroecológicas
		0 = El productor no desea continuar en la actividad 1 = El productor planea continuar con la actividad pero sin perspectivas de mejora. 2 = El productor planea continuar con la actividad incorporando mejoras en el sistema.	0 = El productor no conoce la agroecología ni percibe las consecuencias que pueden generar de algunas prácticas 1 = El productor tiene una visión parcializada de la agroecología y siente algunas prácticas pueden estar generando algunas consecuencias 2 = El productor conoce la agroecología, no aplica la agroquímicos y utiliza prácticas conservacionistas.
Sistemas de producción agroecológica	AA	2	2
	AC	2	2
	HD	2	2
	AG	2	2
Sistemas de producción convencional	LV	1	1
	ELL	1	1
	CU	0	0
	GH	1	1

En la Tabla 14, muestra los resultados de la valoración de los indicadores en el atributo de adaptabilidad. Para las unidades con sistemas de producción agroecológica, muestran a los indicadores que toman el valor dos en todas las unidades, esto da como resultado que los productores planean continuar con la actividad incorporando mejoras en el sistema. Además los conocimientos adquiridos en las capacitaciones brindado por instituciones públicas y privadas son aplicados en el manejo de las unidades, esto ha permitido que los productores conozcan la agroecología y los conocimiento adquiridos están relacionados al no uso de agroquímicos y se complementan con la implementación de prácticas conservacionistas, esto ha permitido que los productores desarrollen un cambio de mentalidad y profundo grado de convencimiento de que la agroecología es el camino a seguir.

En el caso de las unidades con sistemas de producción convencional, muestran a los indicadores tomando valores mínimos (0) y medios (1), esto es debido a que no participan en actividades de capacitación, sus conocimientos se reducen a la aplicación de insumos químicos y es mínima la innovación que realizan los productores en cada una de las unidades de producción, por lo tanto los productores no realizan mejoramiento en la unidades es decir no hay perspectivas a futuro en el manejo de los recursos disponibles.

#### 4.10 Análisis del atributo de equidad

Tabla 14. Valoración de indicadores en el atributo de equidad por cada unidad de los productores seleccionados.

Sistema	Unidad	Participación familiar
		0 = Sólo el productor está involucrado en la actividad y es quien toma las decisiones 1 = Además del productor, otros integrantes de la familia participan de la actividad pero no inciden en la toma de decisiones 2 = Además del productor, otros integrantes de la familia participan de la actividad e inciden en la toma de decisiones
Sistema de producción agroecológica	AA	2
	AC	2
	HD	1
	AG	2
Sistemas de producción convencional	LV	1
	ELL	2
	CU	1
	GH	1

En la Tabla 15, muestra los resultados de la valoración de los indicadores en el atributo de equidad. Para las unidades con sistemas de producción agroecológica,

muestran a los indicadores que toman el valor dos en tres unidades y el valor uno en una unidad, esto da como resultado que dentro de la familia todos participan en las diferentes actividades y además inciden en la toma de decisiones sobre las actividades a realizar, esto nos indica que se está dando prioridad al fortalecimiento de todos los miembros de la familia en el manejo productivo.

Sucede lo contrario en las unidades con sistemas de producción convencional donde solo una unidad toma el valor dos y los demás toman el valor medio, indicándonos que todavía es el productor quien toma las decisiones sobre las actividades a realizar dentro de la unidad, pero no quita participación de todos los miembros en todas las actividades planificadas.

#### **4.11 Análisis del atributo de autogestión**

En este caso, la autonomía permite mostrar, desde el punto de vista de la sostenibilidad, el grado de dependencia que tienen los sistemas de producción respecto al exterior.

Tabla 15. Valoración de indicadores en el atributo de autogestión por cada unidad de los productores seleccionados.

		<b>Integración social</b> 0 = El productor no participa en redes, organizaciones o grupos sociales. 1 = El productor participa al menos en alguna red, organización o grupo social concurrendo a reuniones y/o capacitaciones. 2 = El productor participa en más de una red, organización o grupo social concurrendo a reuniones y/o capacitaciones	<b>Canales de comercialización</b> 0 = No hay ningún canal de comercialización (producción de autoconsumo) 1 = Parte de la producción destinada de 1 a 2 canales de comercialización 2 = Parte de la producción destinada a más de 2 canales de comercialización	<b>Uso de recursos externos</b> 0 = Más del 50% de recursos externos 1 = De 50 a 25 % de recursos externos 2 = Menos de 25% de recursos externos	<b>Fuentes de ingresos</b> 0 = Además de la venta sus productos, recibe más de un tipo de ingreso externo al predio. 1 = Además de la venta de sus productos, recibe otro ingreso externo al predio 2 = Todo el ingreso proviene de la actividad productiva dentro del predio	<b>Diversificación de la producción</b> 0 = La unidad ofrece menos de 3 productos para la autosuficiencia alimentaria. 1 = La unidad ofrece entre 3 y 10 productos para la autosuficiencia alimentaria. 2 = La unidad ofrece más de 10 productos para la autosuficiencia alimentaria.	<b>Autoabastecimiento de plántulas y semillas</b> 0 = < 50% (exterior). 1 = 50% (propio y exterior). 2 = >50% (propio).	<b>Servicios básicos en la vivienda</b> 0 = La vivienda cuenta con 2 servicios básico 1 = La vivienda tiene 3 servicios básicos 2 = La vivienda cuenta con cuatro servicios básicos.
<b>SP agroecológico</b>	AA	2	2	2	1	2	2	1
	AC	2	2	1	1	2	2	2
	HD	2	2	0	0	2	2	1
	AG	2	2	2	1	2	2	1
<b>SP convencional</b>	LV	1	1	0	2	1	2	2
	ELL	2	1	1	1	1	2	1
	CU	0	1	0	1	1	2	1
	GH	1	1	2	0	1	2	1

La tabla 16 muestra los resultados en la valoración de los indicadores del atributo de autogestión. Para la integración social todas las unidades toman el valor dos, esto nos indica según la información levantada todos los productores seleccionados están articulados a una organización de productores en cada uno de los caseríos y además forman parte de la asociación provincial de productores ecológicos, articulación que le ha permitido acceder a diversas capacitaciones brindadas por instituciones responsables de la promoción de la agroecología, producto de esto, los productores han creado espacios de comercialización diferenciado como ecoferias, además les ha permitido tener una mayor diversificación de productos que les sirve para la autosuficiencia alimentaria y el excedente para distribuirlo en diferentes canales de

comercialización (eco feria, mercado local, tienda o empresas). Se puede observar también que existe una similitud entre ambas unidades en el autoabastecimiento de plántulas y semillas, donde el origen de las semillas y plántulas más del 50% son obtenidos en la misma unidad de producción, esto es adquirido por conocimiento transmitido de generación en generación.

En lo que respecta al uso de recursos externos ambas unidades con sistemas de producción agroecológica y convencional toman diversos valores desde cero, uno y dos, según la información levantada esto es debido a que los productores agroecológicos vienen haciendo uso de mano de obra externa y los productores convencionales aparte de utilizar manos de obra externa hace uso insumos (fertilizantes y pesticidas) y de maquinaria agrícola para la preparación de los terrenos, hecho que hace que el indicador tome el valor medio o mínimo según el porcentaje de uso de recursos externos, otros tomen el valor óptimo (AA, AG y GH) ya que todo los recursos utilizados son propios del mismo sistema. También se puede observar que en ambas unidades (agroecológica y convencional), las fuentes de ingreso en su totalidad no proviene de la actividad productiva generados dentro de la unidad, es decir son complementados con otras fuentes de origen externo como programas sociales del estado (Juntos, Cuna más), pensiones o honorarios por servicios, esto hace que el indicador tome valores mínimos o medios.

En cuanto al uso de servicios básicos en la vivienda, también se puede observar que ambas unidades agroecológica y convencional toman valores medios y óptimos, según la información levantada dos productores seleccionados (AC y LV), acceden a los cuatros servicios básicos de la vivienda como: agua potable, luz eléctrica, cocina mejorada y letrinas o pozo ciego, las demás unidades cuentan con tres de los cuatro servicios básicos de vivienda haciendo que indicador tome el valor medio. Hechos que hace que los productores vivan saludablemente en cada una de las unidades según estudios realizados por la Organización Panamericana de la Salud.

#### **4.12 Índice de sostenibilidad general para cada unidad**

Los índices de sostenibilidad corresponden al promedio derivado de la valorización de los indicadores de sostenibilidad por cada atributo (Figura 5). El índice muestra el umbral de sostenibilidad para cada unidad, dicho umbral tiene un valor de 1 que es considerado como el valor medio de los indicadores, por lo que arriba del umbral, la unidad con sus sistemas de producción agroecológico o convencional tiende a ser sostenibles, menos del umbral, la unidad no es sostenible.

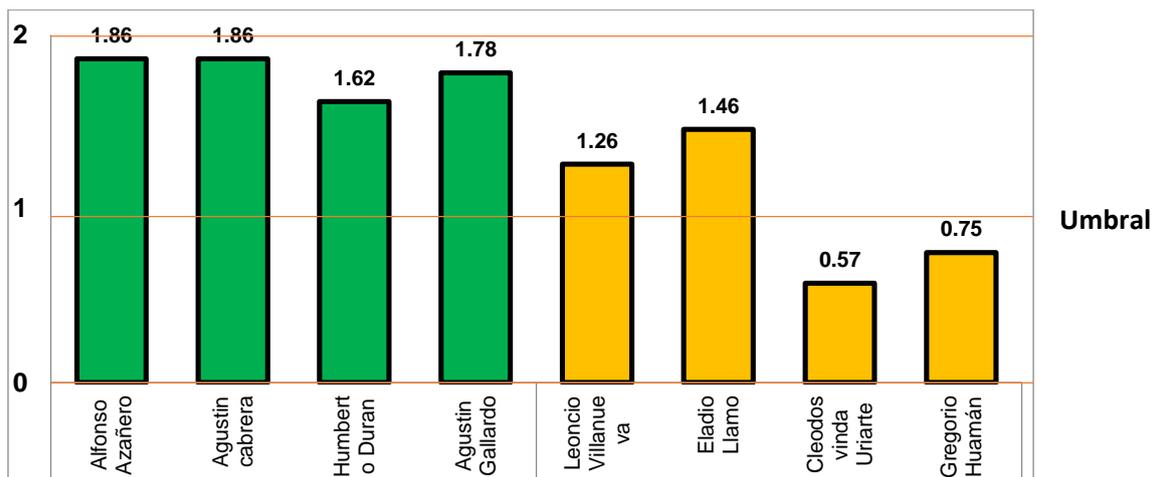


Figura 6. Índice de Sostenibilidad para cada unidad según el promedio obtenido de Valoración de los indicadores por cada atributo.

Según la Figura 6 muestra los índices obtenidos por cada una de las unidades de producción. Las unidades con sistemas de producción agroecológicas presentan niveles por encima del umbral, alcanzando una tendencia hacia la sostenibilidad dentro del rango establecido en esta investigación.

En lo que respecta a las unidades con sistema de producción convencional de los mismo caseríos se puede observar que 2 unidades de producción están logrando obtener valores por encima del umbral de calificación, y dos está por debajo del umbral de calificación, esto es debido a que, en estas unidades de producción se obtuvieron valores mínimos en el promedio del atributo de productividad, en los demás atributos de la sostenibilidad se obtuvieron valores medios de la escala de calificación propuestas, esto debido por una parte a los costos asociados por el uso de agroquímicos, eliminación gradual de la vida en el suelo, la resistencia de plagas y enfermedades, estos resultados adicionado a la poca cantidad de terreno que les permite cubrir solamente la alimentación de la familia, lo cual ha conllevado a que el productor recurra a otras estrategias como buscar parcelas al partido y realizar trabajos en parcelas de terceras personas a cambio de remuneración por jornal.

En el caso de la unidad con sistemas de producción agroecológica todos han alcanzado el valor óptimo, pero entre ellos existe una diferencia por ejemplo en la unidad ubicada en el caserío de Cashapampa el productor está con valor inferior en comparación con las demás unidades agroecológicas, esto es debido a que el productor accede a fuentes de ingresos extra prediales y la utilización de un elevado porcentaje de mano de obra externa, para la realización de los trabajos, este productor se está convirtiendo en generador de puestos de trabajo debido a la poca mano de obra en la

familia y a la cantidad de terreno que dispone, esto le ha conllevado a potenciar sus capacidades productivas e innovar en el manejo de los cultivos, obtener buenos ingresos agrícolas y con ello pagar la mano de obra que sea necesario.

En el caso de la unidad de producción convencional ubicado en el caserío de Cashapampa, la productora tiene una agricultura en riesgo, debido a la lejanía que se encuentra la unidad de producción, de la casa de donde habita, esto conlleva al descuido de la producción y no pueda recuperar la inversión que realiza, la productora ha desarrollado una estrategia de generar ingresos, como negociar en animales menores (gallinas), apoyar a su hijo en la panadería y en algunas oportunidades brindar pensión a profesores del nivel inicial y primaria que está cerca a la casa donde habita, adicional a eso recibe una pensión mensual por parte de su hija que radica fuera del país.

#### **4.13 Diagramas de sostenibilidad según la valoración de los indicadores en cada unidad y por caserío.**

Los diagramas de sostenibilidad se presentaron de forma tal que la metodología aplicada permitiera comparar unidades con sistemas de producción agroecológica contra unidades con sistemas de producción convencional con cultivos similares y vecinos geográficamente.

En el diagrama (AMEBA) se representan los valores de los indicadores, así como, en cuales presentan diferencias que hacen que una unidad se comporte sostenible con respecto a la otra, considerando que cuanto más se aproxime los valores de los indicadores al círculo (valor 2), más sostenible se considera el sistema. La AMEBA permite también observar qué indicadores están débiles por debajo del valor medio (1), por lo que permite priorizar el tipo de intervenciones agroecológicas necesarias para corregir estos indicadores de los diferentes componentes de las unidades de producción.

#### 4.15 Análisis de la sostenibilidad de las unidades ubicado en el caserío de Ahijadero.

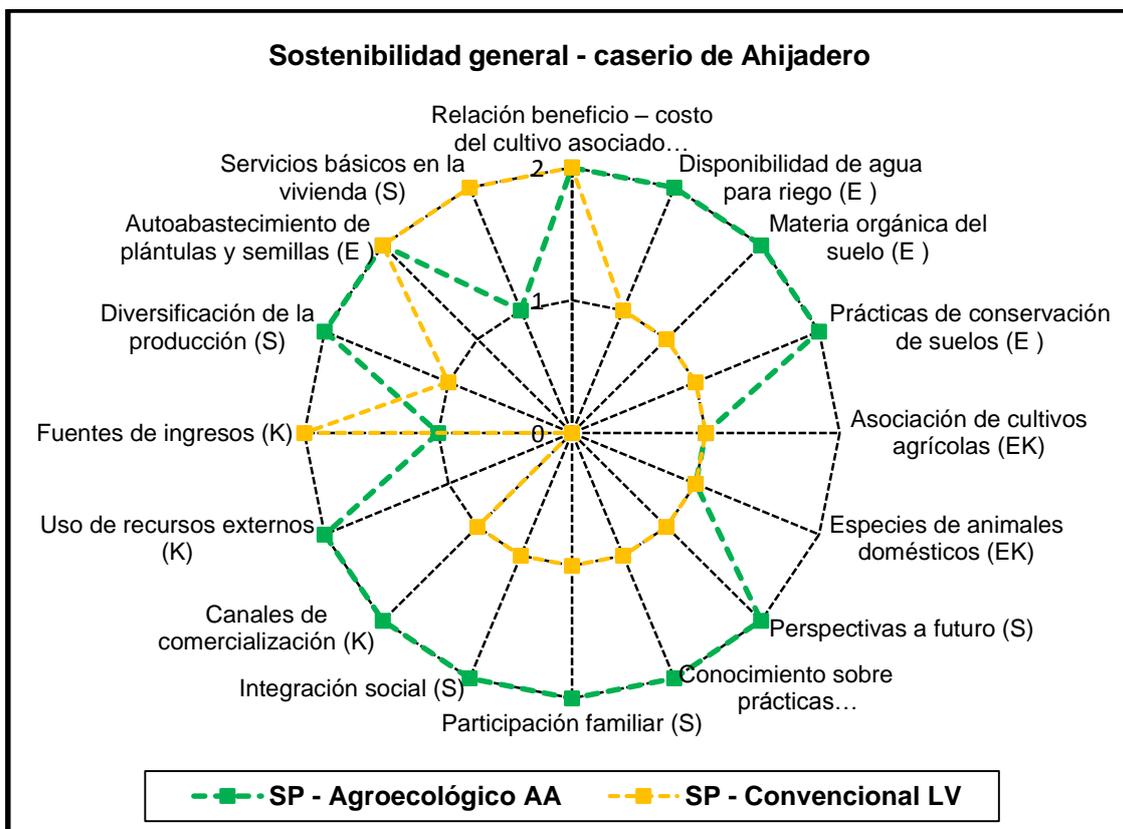


Figura 7. Diagrama de sostenibilidad de las unidades Alfonso Azañero y Leoncio Villanueva del caserío Ahijadero.

La figura 7 presenta el diagrama para las unidades de los productores Alfonso Azañero y Leoncio Villanueva, donde se muestra el comportamiento de los indicadores por sistema de producción y se visualiza la totalidad de los indicadores y el nivel que ocupa cada indicador según su valor dentro del diagrama.

Una primera interpretación nos indica que el área abarcada es mayor en los sistemas de producción agroecológica de Alfonso Azañero, donde 12 de los 16 indicadores han llegado a ocupar el nivel óptimo, dentro de ellos 5 indicadores están dentro del atributo de autogestión, 3 indicadores están dentro del atributo de estabilidad, resiliencia y confiabilidad, 2 indicadores están dentro del atributo de adaptabilidad y un indicador dentro del atributo de equidad y productividad; existiendo en estos atributos indicadores que ocupan el nivel medio.

Por lo contrario en los sistemas de producción convencional del productor Leoncio Villanueva cuya área es menor donde 11 de los 16 indicadores ocupan el nivel medio, dentro de ellos 5 indicadores están dentro del atributo de estabilidad, resiliencia y

confiabilidad, 2 dentro del atributo adaptabilidad, uno dentro de equidad y 3 dentro del atributo de autogestión, lo que significa que es un agroecosistema caracterizado por un suelo que presenta un nivel medio en materia orgánica con uso de agroquímicos y monocultivo, además no participa en ninguna organización de productores solamente a la organización de base como las rondas campesinas, utiliza 3 prácticas de conservación de suelos tiene baja diversidad de plantas y árboles asociados con los cultivos.

También se puede visualizar que dentro del atributo de autogestión, existe una diferencia marcada entre las dos unidades de producción en el indicador uso de recursos externos, donde la unidad con sistemas de producción agroecológica obtiene el valor óptimo y la unidad con sistemas de producción convencional, obtiene el nivel mínimo, esto es debido a que en este sistema de producción se utiliza mayor porcentaje de mano de obra externa incluyendo a la maquinaria agrícola que es utilizado para la preparación del terreno.

Estas diferencias entre ambas unidades de producción es debido a que en la unidad agroecológica presenta un suelo con abundante materia orgánica, con prácticas agronómicas de conservación de suelo, con disponibilidad de agua de riego a través de sus propias fuentes y diversidad de cultivos en el agroecosistema, lo que se refleja alta productividad, estos resultados se logrando debido a las capacitaciones recibidas y al empeño que viene poniendo el productor para hacer uso de estas prácticas agroecológicas.

#### 4.16 Análisis de la sostenibilidad de las unidades ubicado en el caserío de Chala.

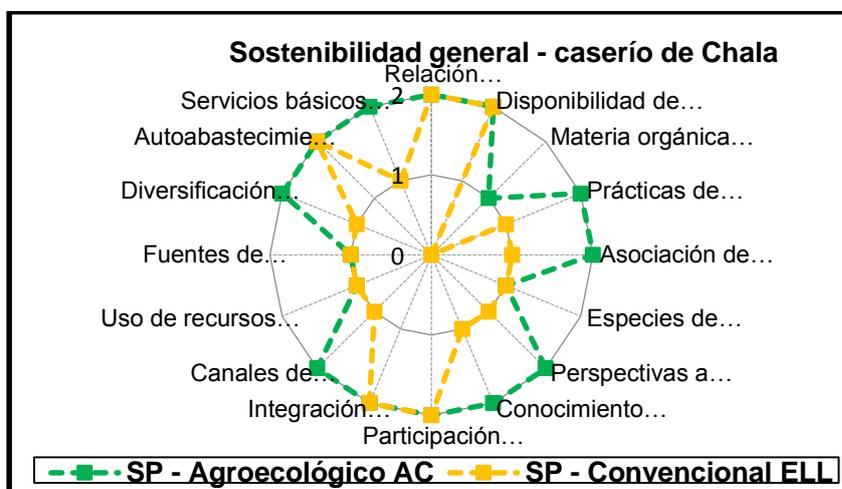


Figura 8. Diagrama de sostenibilidad de las unidades Agustín Cabrera y Eladio Llamo del caserío Chala.

En la Figura 8, se muestra en el diagrama AMEBA el comportamiento de los indicadores por cada sistema de producción para el caserío de Chala, donde se visualiza la totalidad de los indicadores y el nivel que ocupa cada indicador dentro del diagrama. Una primera interpretación nos indica que el área abarcada es también mayor en los sistemas de producción agroecológica ya que 11 de los 16 indicadores han llegado a ocupar el nivel óptimo, por el contrario los sistemas de producción convencional ha llegado ocupar el nivel óptimo en 5 de los 16 indicadores. Otra interpretación tiene que ver con los sectores donde los indicadores han tomado valores medios. Al observar, la figura la mayoría de los valores medios del sistema convencional corresponde al atributo de autogestión con 5 indicadores, en el atributo de estabilidad, resiliencia y confiabilidad con 3 indicadores y con 2 indicadores dentro del atributo de adaptabilidad, mientras que por el contrario, en la unidad con sistemas de producción agroecológica, corresponde al atributo de autogestión con 3 indicadores.

#### 4.17 Análisis de la sostenibilidad de las unidades ubicado en el caserío de Cashapampa.

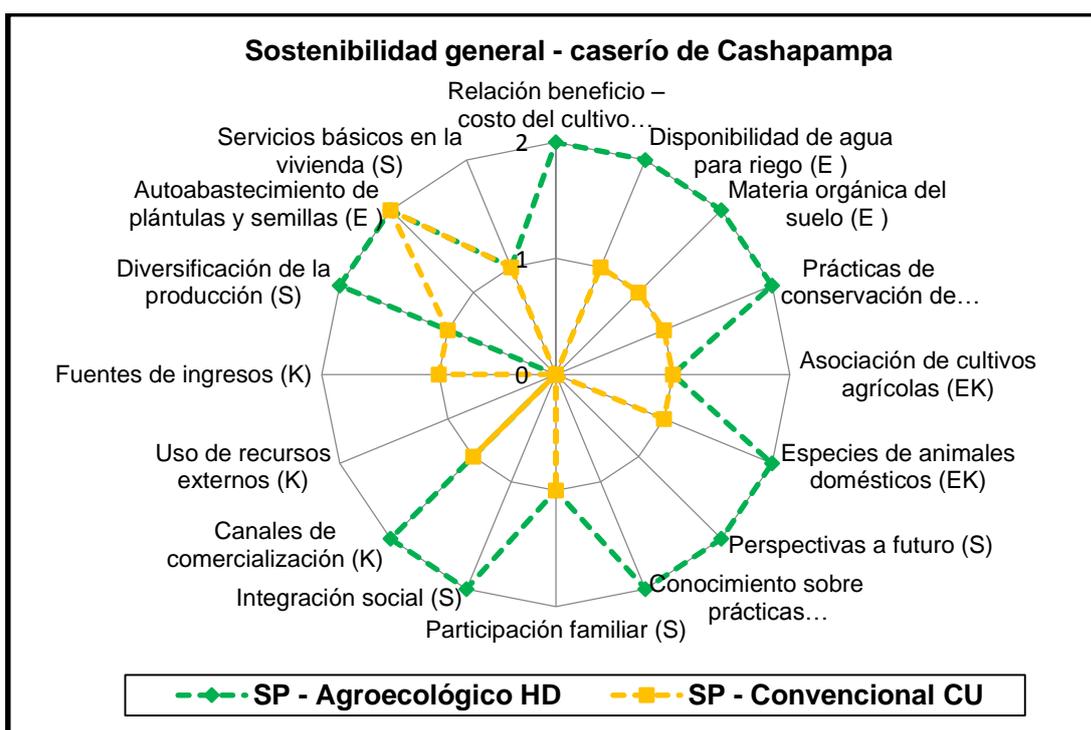


Figura 9. Diagrama de sostenibilidad de las unidades Humberto Duran y Cleodosvinda Uriarte del caserío Cashapampa.

En la Figura 9 se muestra en el diagrama ameba el comportamiento de los indicadores para ambos sistemas de producción del caserío Cashapampa, donde se visualiza la totalidad de los indicadores y el nivel que ocupa cada indicador dentro del

diagrama donde 11 de los 16 indicadores toman el valor óptimo. Una primera interpretación del gráfico indica que el área abarcada por el sistema de producción agroecológica es ampliamente mayor que los sistemas de producción convencional. Profundizando en qué atributo es la que aporta más al área, se observa una igualdad entre los atributos de estabilidad, resiliencia y confiabilidad, y autogestión con 4 indicadores cada uno. Por el contrario, el sistema de producción convencional cuya área es mucho menor, existe una igualdad en el indicador autoabastecimiento de plántulas y semillas del atributo de autogestión donde ambos sistema toman el valor óptimo y el indicador uso de recursos externos donde ambos sistemas toman el valor mínimo.

Existiendo diferencias marcadas respecto al atributo de productividad y adaptabilidad donde el SP – A toman el valor óptimo y el SP – C toma en valor mínimo en los indicadores de relación costo – beneficio del cultivo asociado maíz y frijol y en el indicador perspectivas a futuro. Otra interpretación tiene que ver con los sectores donde los indicadores han tomado valores mínimos. Al observar, los valores mínimos que han tomado los indicadores observamos que el sistema de producción convencional tiene mayor número de indicadores que toman este valor y corresponde al atributo de estabilidad, resiliencia y confiabilidad con 5 indicadores y el atributo de autogestión con 4 indicadores.

#### 4.18 Análisis de la sostenibilidad de las unidades ubicado en el caserío de Chaquil.

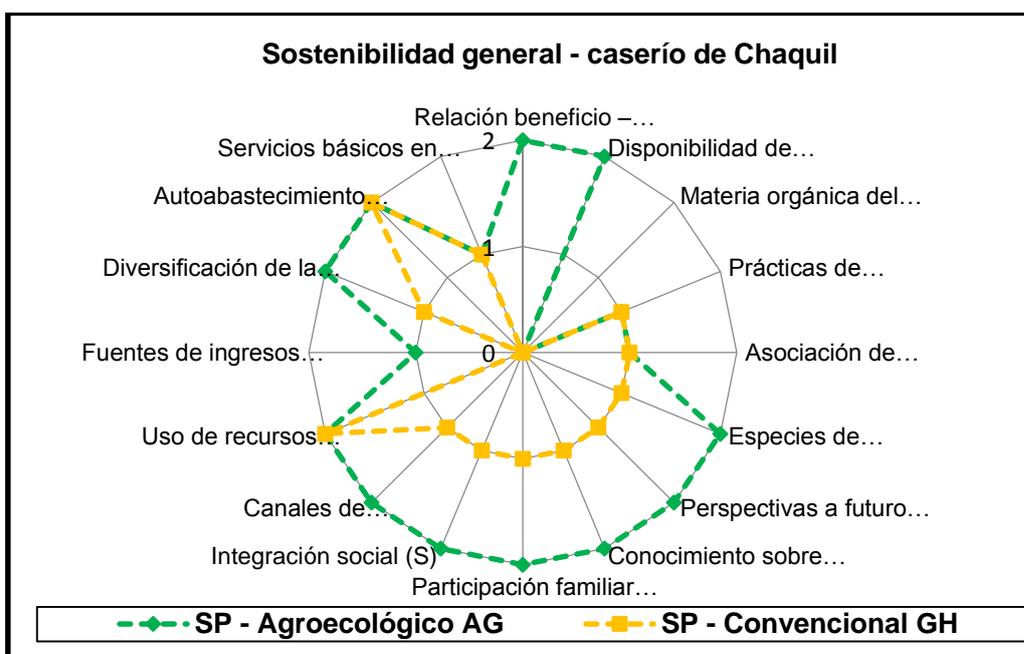


Figura 10. Diagrama de sostenibilidad de las unidades Agustín Gallardo y Gregorio Huamán caserío Chaquil.

En la Figura 10 se muestra en el diagrama AMEBA el comportamiento de los indicadores para los dos sistemas de producción ubicados en el caserío de Chaquil, donde se visualiza la totalidad de los indicadores y el nivel que ocupa cada indicador dentro del diagrama.

Una primera interpretación del gráfico indica que el área abarcada es mayor en el SP – A, donde 10 de los 16 indicadores toman el valor óptimo. Profundizando qué atributo es la que aporta más al área, se observa que el atributo autogestión aporta más al área con 5 indicadores donde estos obtienen el valor óptimo, dentro del atributo de adaptabilidad y estabilidad, resiliencia y confiabilidad, aportan con 2 indicadores que obtienen el valor óptimo. Otra interpretación tiene que ver con los sectores donde los indicadores han tomado valores medios.

Al observar la Figura, la unidad con sistema de producción convencional de los 10 indicadores que toman los valores medios corresponde al atributo de autogestión con 4 indicadores, el atributo de estabilidad, resiliencia y confiabilidad con 3 indicadores y con 2 y un indicador respectivamente los atributos de adaptabilidad y equidad. Existiendo igualdad entre ambos sistemas de producción en el indicador porcentaje de materia orgánica, donde ambos sistemas de producción para este indicador obtiene el valor mínimo.

#### 4.19 Análisis de la sostenibilidad general de las unidades a nivel de los cuatro caseríos

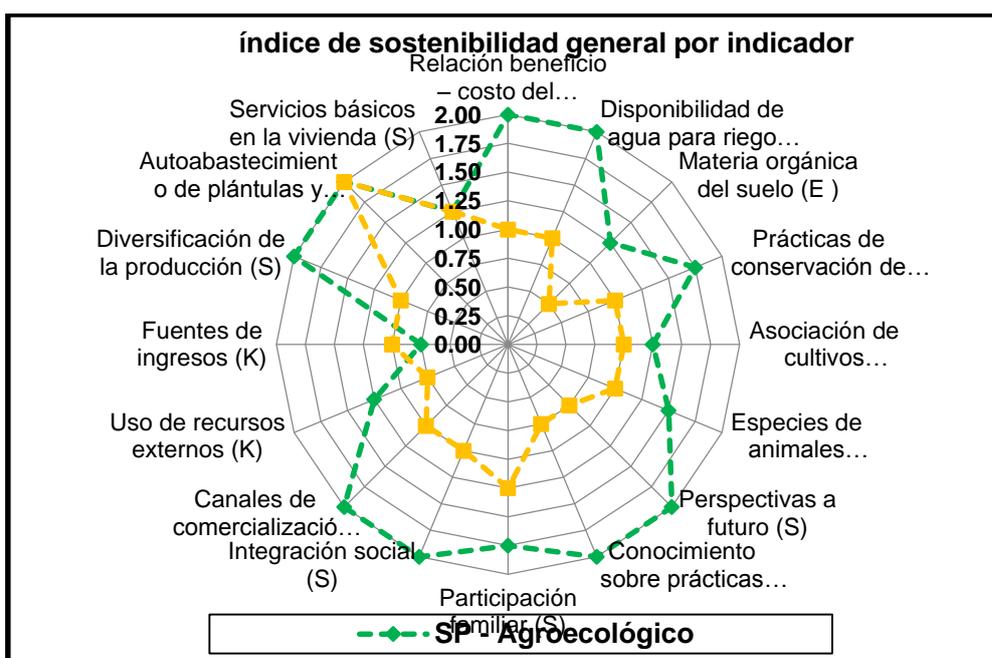


Figura 11. Diagrama de sostenibilidad de las unidades a nivel de los cuatro caseríos.

Según el promedio de los valores obtenidos por cada indicador y por sistema de producción agroecológico y convencional, se puede observar en la Figura 11 el comportamiento de cada uno de los indicadores, de los cuales se puede indicar que los 16 indicadores seleccionados para el estudio, bajo la metodología MESMIS, en el sistema de producción agroecológico, 13 alcanzaron valores mayores frente al sistema de producción convencional, 2 tomaron el mismo valor y 1 fue menor; de estos 8 indicadores alcanzaron el nivel óptimo, los demás indicadores necesitan que se dé importancia para que se logre con los objetivos.

Analizando a los indicadores por la dimensión ecológica, social y económica podemos indicar lo siguiente, que los indicadores ecológicos están dentro del atributo de estabilidad, resiliencia y confiabilidad, y autogestión. Según la figura 11 puede notarse que 5 de los 6 indicadores para el sistema de producción agroecológico están por encima del convencional.

Existen diferencias principalmente en aquellos puntos relacionados con la disponibilidad de agua para riego donde las unidades con sistemas de producción agroecológica, toma el valor óptimo (2) y las unidades con sistemas de producción convencional toman el valor medio (1). No sucede lo mismo con el indicador autoabastecimiento de plántulas y semillas, donde ambas unidades de producción toman el mismo valor óptimo (2). Dentro de esta dimensión, el propósito de la sostenibilidad ecológica será la obtención de una producción constante o que aumente con el tiempo, bajo la condición de mantener la calidad y cantidad de recursos naturales (suelo, agua y biodiversidad) volcados al acto productivo.

En lo que respecta a la dimensión social, los indicadores forman parte de los atributos de adaptabilidad, equidad y autogestión, y según la figura 11 se muestra el valor que toma cada indicador de esta dimensión y el área de sostenibilidad que representa para cada sistema, donde puede observarse que en 5 de los 6 indicadores la unidad con sistemas de producción agroecológica, es mayor que la unidad con sistemas de producción convencional. Para esta dimensión existen diferencias en los indicadores perspectivas a futuro y nivel de conocimiento y conciencia ecológica, donde las unidades con sistemas de producción agroecológica, toman el valor óptimo (2) y las unidades con sistemas de producción convencional según el índice de sostenibilidad por sistemas de producción está al nivel del valor medio.

Tampoco sucede lo mismo en el indicador servicios básicos en la vivienda, donde ambos sistemas de producción toman el mismo valor (1.25) según el índice de sostenibilidad por indicador y por sistema de producción. Dentro de esta dimensión,

vinculada a la sostenibilidad social es la mantención y el incremento del capital social y las posibilidades de reproducción social. Su propósito será la obtención a través del tiempo de una producción constante o en aumento que reproduzca o aumente el capital social puesto en funcionamiento.

En lo que respecta a la dimensión económica, los indicadores que forman parte de los atributos de productividad y autogestión, y según la figura 16 se muestra el valor que toma cada indicador de la dimensión económica y el área de sostenibilidad que representa para cada sistema, donde puede observarse que en 3 de los 4 indicadores la unidad con sistema de producción agroecológico, es mayor que la unidad con sistema de producción convencional.

Por ejemplo en el caso de los indicadores, relación beneficio costo del cultivo asociado maíz y frijol, y canales de comercialización, las unidades con sistemas de producción agroecológicas, toman el valor óptimo (2) y las unidades con sistemas de producción convencional toman el valor medio (1), sucediendo lo contrario en el indicador fuentes de ingreso donde las unidades con sistemas de producción convencional es ligeramente mayor que las unidades con sistemas de producción agroecológica. Dentro de esta dimensión, vinculada con la apropiación, combinación e interacción de los factores de producción. Está referida a obtener a lo largo del tiempo un ingreso que permita a los actores involucrados en el agro ecosistema, mantenerse o escalar en el campo económico del que participan.

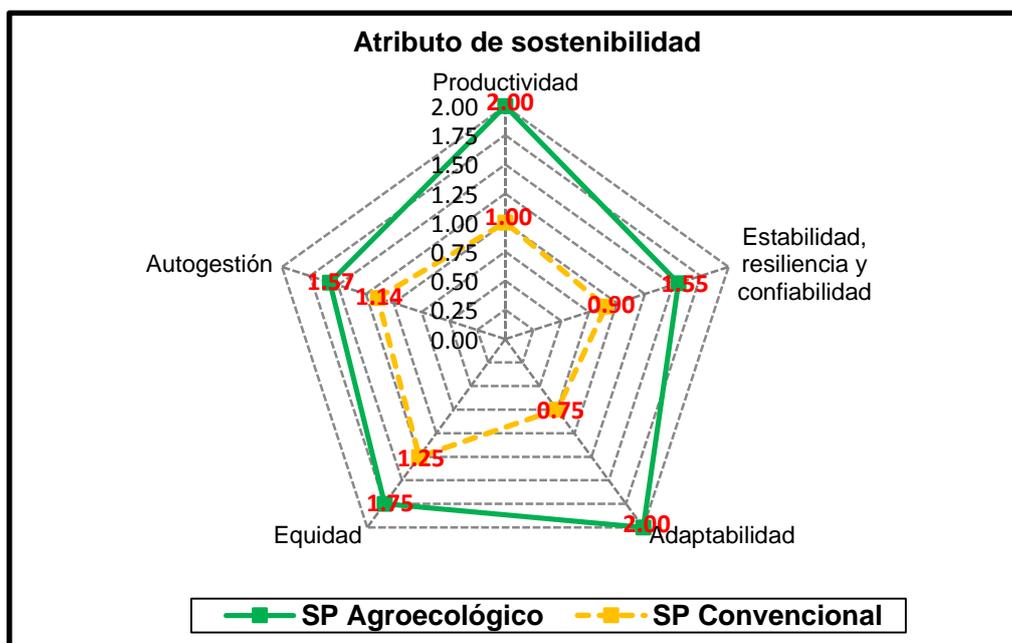


Figura 12. Desempeño de los indicadores por atributo de sostenibilidad mediante I Representación gráfica en un diseño AMEBA.

Al promediar los índices de Sostenibilidad de los atributos de sostenibilidad Figura 12 se obtiene comportamiento de los indicadores por atributo para los sistemas de producción agroecológica y convencional de los caseríos en estudio.

Según la figura 12 se puede observar que los valores tomados por los atributos de sostenibilidad, las unidades con sistemas de producción agroecológico están por encima de los valores tomados por las unidades con sistemas de producción convencional, se debe a que en estos sistemas de producción agroecológicos los productores están realizando esfuerzos por lograr un bienestar integral a partir de los atributos de sostenibilidad, aun cuando no exista un balance equitativo entre estas, el atributo de productividad y adaptabilidad son los que más aporte a la sostenibilidad de los sistemas de producción ya que alcanzaron al nivel óptimo de la escala de evaluación propuesta.

Los productores están conscientes y satisfechos de los resultados obtenidos con el sistema de producción que posee, ya que no solo obtienen beneficios económicos, sino también un ambiente social y ecológico promisorio para el desarrollo de su familia y habitantes aledaños; además de ofrecer al mercado productos libres de residuos sintéticos y totalmente sanos para el consumidor final.

## **Discusión de resultados.**

En este apartado se realiza un análisis general de los sistemas de producción (agroecológica y convencional), haciendo uso de los atributos de sostenibilidad.

### **4.20 Productividad**

Para este atributo se diseñó un indicador, relacionado con el criterio de diagnóstico de eficiencia.

El indicador diseñado en base a la relación de costos/beneficio del cultivo asociado de maíz y frijol, los datos promedios muestran que la relación costos/beneficio para los sistemas de producción agroecológico es 1.78 y para los sistemas de producción convencional 1.18, con estos valores los SP-A obtiene el nivel óptimo (2) y los SP-C obtiene el nivel medio (1) según la escala de medición propuesta, en base a estos valores se puede indicar que los SP-A es más sostenible que los SP-C, lo que podría deberse a la calidad del suelo, preparación del suelo, calidad de semillas utilizadas tanto de maíz y frijol y cosechas oportunas. Los productores agroecológicos

hacen énfasis en el manejo ecológico del suelo lo que les permite poder equilibrar el agro ecosistema para poder obtener cosechas.

#### **4.21 Estabilidad, resiliencia y confiabilidad**

Este grupo de atributos tienen que ver con la capacidad de los sistemas de producción para recuperarse, mantener y/o llegar a un nuevo estado de equilibrio, ello sin grandes fluctuaciones, luego de sufrir perturbaciones graves, ya sea de corte social, económica y ecológica.

Para estos atributos se diseñaron una serie de indicadores, relacionados con el criterio de diagnóstico eficiencia en el uso de los recursos con su indicador disponibilidad de agua para riego; conservación, con sus indicadores materia orgánica del suelo y prácticas agronómicas de conservación de suelos; diversidad, con sus indicadores, asociación de cultivos agrícolas y especies de animales domésticos. Para estos indicadores los SP-A, según las figuras tipo AMEBA, manifestaron de manera positiva en una serie de beneficios no monetarios, relacionados con los términos ambientales. Estos beneficios tienen que ver por un lado, con la biodiversidad agrícola, pecuaria y forestal, y el buen manejo del suelo y de los cultivos, ya que no se aplican fertilizantes, pesticidas herbicidas y hormonas.

Por otro lado, estos se complementa con la disponibilidad y el buen uso del recursos hídrico, y la conservación el recurso suelo debido al tipo de labranza basada en el poco uso de maquinaria y la incorporación de materia orgánica de diferentes fuentes.

Los aspectos que peligran en la sostenibilidad de los sistemas de producción convencional, es que en términos de los atributos mencionados, tienen que ver con el manejo de los cultivos especialmente en el cultivo de papa donde son dependientes de insumos externos (pesticidas, herbicidas y abonos foliares), que son utilizados para controlar plagas y enfermedades y estos productos influiría negativamente tanto en la diversidad vegetal como animal y dentro de esta en la actividad biológica del suelo.

#### **4.22 Adaptabilidad**

Con este atributo se hace referencia a la flexibilidad de los sistemas de producción para adaptarse a nuevos niveles de equilibrio ante cambios importantes en el entorno económico o en las condiciones ecológicas. Para ello se recurrió a trabajar bajo el criterio de diagnóstico capacidad de cambio e innovación con sus indicadores perspectivas a futuro, y el nivel de conocimiento y conciencia ecológica. Según los

diagramas se puede observar que existe diferencia entre ambas unidades de producción, donde los sistemas de producción agroecológica, toman el valor óptimo y los sistemas de producción convencional toma los valores medios, esto es debido que los productores de los sistemas de producción agroecológica, conocen la agroecología y tienen conciencia de las practicas que están utilizando, además a ello planifican las mejoras que se quieren realizar dentro de la unidad de producción, esto ha sido influenciado por las capacitaciones recibidas en temas de agroecología que ha permitido posesionar los conocimientos y tener perspectivas de cambio en beneficio de la familia y del medio ambiente.

Esto refleja en la percepción que tienen los productores, en la continuidad en los sistemas de producción, esto se refleja que los productores de los sistemas de producción agroecológicas, tiene más clara esta posición y cada vez más se plantean mejoras dentro de los sistemas de producción, este tipo de acción en los productores que desarrollan los sistemas de producción convencional aún está en duda, ya que algunos sienten que los suelos no produce como antes o que necesitan más agua y abonos, es decir no están convencido de los resultados económicos que genera la actividad, lo cual puede deberse a la dependencia de insumos externos en un ciclo productivo y a los costos que estos generan.

#### **4.23 Equidad**

La equidad es una propiedad que hace referencia a la capacidad de los sistemas de producción para distribuir de manera justa los beneficios y los costos, tanto productivos como ecológicos, además al empoderamiento del grupo familiar. En cuanto a este atributo se consideró un indicador relacionado con el criterio de diagnóstico consenso familiar con su indicador, participación familiar. Para este indicador en los sistemas de producción agroecológicos tanto el productor, esposa como sus hijo/s están involucrados no solo en las tareas cotidianas sino también en la toma de decisiones, esta dinámica también se repite con los productores de los sistemas de producción convencional, pero con menos intensidad donde aún el jefe de familia es quien todavía toma las decisiones. Todo ello es atribuible a una serie de condiciones de índole social, demográfica y de organización.

#### **4.24 Autogestión**

La autogestión se refiere a la capacidad de los sistemas de producción de controlar sus interacciones con el exterior. En este sentido se optó por evaluar los siguientes indicadores relacionado con los siguientes criterios de diagnóstico:

participación en organizaciones o redes sociales con su indicador integración social, diversidad con su indicador canales de comercialización, autosuficiencia con sus indicadores, uso de recursos externos, fuentes de ingreso, autosuficiencia alimentaria y autoabastecimiento de plántulas y semillas, y servicios básicos con su indicador servicios básicos en la vivienda. Según los diagramas se pueden observar, que en la mayor cantidad de los sistemas de producción agroecológica existe una integración social, expresado en las organizaciones locales (organización de productores agroecológicos y rondas campesinas) y lo que respecta a los sistemas de producción convencional los productores no están relacionados con organización de productores, solo se da con las organizaciones locales como las rondas campesinas y algunas redes sociales como iglesias evangélicas.

En lo que respecta a canales de comercialización los productores de los sistemas de producción agroecológica están articulados a espacios diferenciados de comercialización como eco ferias que se desarrollan tanto a nivel del distrito como a nivel de la región, estos espacios les está permitiendo dar un valor agregado al producto y además realizar la comercialización directamente al consumidor.

Siguiendo con estos atributos, los resultados favorables en el atributo de autosuficiencia con el indicador autosuficiencia alimentaria, para los sistemas de producción agroecológica, ha sido repercutida de manera positiva por diversos indicadores del atributo de estabilidad, resiliencia y confiabilidad. En este sentido, las prácticas agronómicas conservacionistas, la biodiversidad presente en estos sistemas, fortalecería la diversidad productiva y con ello también la autosuficiencia alimentaria. Por el contrario, estos indicadores tomaron valores medios para los sistemas de producción convencional, sin embargo este sistema presentó fortalezas principalmente por los ingresos prediales ya que la mayoría de los ingresos provienen del trabajo realizados en la propia finca.

En lo que respecta al indicador fuentes de ingreso según los diagramas solo un indicador de los sistemas de producción convencional ha llegado al nivel óptimo (2), uno llega al nivel medio (1) y los demás sistemas se mantienen en el nivel mínimo (0) esto nos indica que además de la venta sus productos, recibe más de un tipo de ingreso externo al predio (programas sociales, pensiones u honorarios). En los sistemas de producción agroecológico, de los cuatro sistemas, tres llegan al nivel medio (1) y uno obtiene el nivel mínimo (0), esto nos indica que los ingresos económicos provienen en mayor porcentaje de las actividades agropecuarias y en menor porcentaje de los

programas sociales. Para este indicador es necesario evaluar por más tiempo y cuantificar los ingresos y su distribución de los mismos dentro de la familia.

## CAPÍTULO V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1 Conclusiones

##### 5.1.1 Sobre la caracterización de los sistemas de producción

De acuerdo a la caracterización de ambos sistemas de producción, se concluye que en las parcelas agroecológicas están incursionando en el uso prácticas agrícolas que se basan en el manejo adecuado de la tierra, agua y recursos forestales; además procuran mejorar la calidad de estos recursos, a fin de no disminuir su potencial productivo. Por otro lado, estas familias se han transformado en sujetos capaces de mejorar la calidad de vida de sus integrantes, pues están dotadas de la voluntad y de las capacidades de crear condiciones sociales, económicas y agroecológicas para lograrlo. Hay que añadir que la gestión social le ha permitido articularse con otros productores y formar asociaciones que les permite fortalecer sus capacidades productivas y sociales.

##### 5.1.2 Sobre los indicadores

A partir de los resultados obtenidos por cada indicador seleccionado dentro de la dimensión ecológica, económica y social, ordenados por atributos para ambos sistemas, puede decirse que según el Índice de Sostenibilidad General, el sistema agroecológico es más sostenible que el convencional. De los 16 indicadores seleccionados para el estudio, bajo la metodología MESMIS, en el sistema de producción agroecológico, **13 alcanzaron valores mayores** frente al sistema de producción convencional, **2 tomaron el mismo valor y 1 fue menor**. Estos resultados demuestran que, en estos casos, los sistemas de producción agroecológica tienden a convertirse en una alternativa para mejorar la calidad de vida de los productores a pequeña escala, ya que utilizan de manera eficiente los recursos locales y promueven la articulación social.

##### 5.1.3 Sobre el análisis de la sostenibilidad

La metodología empleada de evaluación de la sostenibilidad mediante indicadores permite conocer el estado de los componentes y el desempeño del agro ecosistema y las interrelaciones que se registran entre ellos. Los indicadores identificados son una herramienta válida para conocer la sostenibilidad de los sistemas de producción agroecológica. También, pueden ser utilizados por agricultores y técnicos como una herramienta de planificación y una guía en la toma de decisiones efectivas para

solucionar las limitaciones de la producción que pudieran existir en los sistemas de producción agroecológica. El indicador gráfico es muy efectivo, pues visualiza el estado del sistema de producción.

## **5.2 Recomendaciones.**

1. Evaluar, a mediano plazo, la sostenibilidad de las unidades de producción estudiadas, a fin de monitorear los indicadores evaluados en la presente investigación; y, de esta forma, poder determinar el comportamiento de la sostenibilidad en el tiempo.
2. Se recomienda analizar e incluir más parcelas con diferentes tipos de cultivos y comparaciones, que permitan el desarrollo de sistemas de producción sostenible, contribuyendo además al campo científico en materia del manejo de sistemas ecológicos y convencionales.
3. En lo referente a indicadores sociales y económicos, se recomienda proponer dentro de la metodología, evaluar aspectos tales como: ingresos y egresos de las familias producto de la actividad desarrollada en la unidad de producción, impacto social de la parcela en la comunidad, aceptación por parte de la comunidad y visión de la comunidad con respecto al tipo de la manejo ecológico y convencional empleado por la familia o el encargado de la unidad de producción.
4. Se recomienda a la municipalidad provincial de Hualgayoc Bambamarca apoyar la agricultura ecológica, que en los proyectos productivos incorporen capacitaciones en prácticas agrícolas con principios ecológicos.
5. Se recomienda utilizar esta metodología, así como, mejorarla para estudios relacionados con el análisis y la evaluación de la sostenibilidad en sistemas agrícolas ecológicos y convencionales. Debe tenerse en cuenta adaptarla a las condiciones sociales, ambientales y económicas a la región o zona geográfica que se desea analizar.
6. Promover trabajos de investigación en aspectos de manejo de la fertilidad del suelo, que permita mejorar el desempeño de los sistemas de producción en cuanto a productividad especialmente.
7. Mejorar los servicios básicos a través de los gobiernos y autoridades locales para mejorar la ameba (sostenibilidad).

## CAPÍTULO VI

### BIBLIOGRAFÍA CITADA

Altieri, M. 1999. Agroecología: Bases científicas para una agricultura sustentable. Montevideo, Uruguay. ISBN. 105 p.

Apollin, F; Eberhart, Ch. 1999. Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural: Guía metodológica. CAMAREN. Quito, Ecuador. 272 p.

Armador M; Valdés, H. 2002. Tendencias de la agricultura orgánica mundial y centroamericana. CEDECO. San José. Costa Rica. 10 p.

Astier, M; Pérez, AE; Mota, GF; Maser, O y Alatorre, FC. 2000. El diseño de sistemas sustentables de maíz en la región Purhépecha. México. GIRA. p. 271 - 320.

Astier, M; Maser, O. 2008. Evaluación de sustentabilidad: Un enfoque dinámico y multidimensional. SEA, CIGA, ECOSUR, CIECO, UNAM, GIRA, Mundiprensa, Fundación Instituto de Agricultura Ecológica y Sustentable, España. Primera edición. Valencia, España. 210 p.

Brent, PL. 2005. Evaluación de la sustentabilidad de dos agro ecosistemas campesinos de producción de maíz y leche, utilizando indicadores. Tesis de doctorado, Universidad Autónoma de México. 127 p.

Calva, J. 1993. Alternativas para el campo mexicano: Fundación Friedrich Ebert y PUAL – UNAM, editorial Fontamara, México Tomo II. 101 p.

Cárdenas, GI; Giraldo, H; Idárraga, A; Vásquez, LN. 2007. Desarrollo y Validación de Metodología para Evaluar con Indicadores la Sustentabilidad de Sistemas Productivos Campesinos de la Asociación de Caficultores Orgánicos de Colombia–ACOC (en línea). Colombia. Consultado 15 may. 2014. Disponible en [http://www.javeriana.edu.co/fear/m\\_des\\_rur/documents/Cardenas-presentacion.pdf](http://www.javeriana.edu.co/fear/m_des_rur/documents/Cardenas-presentacion.pdf)

Delgadillo, PJ; Delgado BF. 2005. Evaluación de la sustentabilidad de un sistema basado en la implementación de prácticas de conservación de suelos, en la comunidad de Chullpakasa, Bolivia. GIRA. p 203 - 245.

FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT) 2003. Agricultura Orgánica (en línea). Italia. Consultado 5 oct. 2013. Disponible en <http://www.fao.org/organicag/fag-s.htm>.

FAO. 2000. Mejorando la nutrición a través de huertos y granjas familiares. Manual de capacitación para trabajadores de campo en América Latina y El Caribe. FAO. Roma, Italia.

FAO/OMS (Programa Conjunto sobre Normas Alimentarias, IT). 2001. Directrices para la producción, elaboración, etiquetado y comercialización de alimentos producidos orgánicamente (en línea). Italia. Consultado 5 oct. Disponible en <http://www.codexalimentarius.net>.

FIDA (Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola, AL). 2003. La adopción de la agricultura orgánica por parte de los pequeños agricultores de América Latina y el Caribe (en línea). Consultado 10 oct. Disponible en [http://www.ifad.org/evaluation/public\\_html/eksyst/doc/thematic/PL/organic\\_s.htm](http://www.ifad.org/evaluation/public_html/eksyst/doc/thematic/PL/organic_s.htm).

Gomero, O; Velásquez, AH. 2005. Evaluación de la sustentabilidad del sistema de algodón orgánico en la zona del trópico húmedo del Perú San Martín, Tarapoto. México. GIRA. p.57- 83.

Herrera, F. 1994. Fundamentos de análisis económico: guía para investigación y extensión rural. Serie Técnica, Informe Técnico No. 228; CATIE. Turrialba, Costa Rica. 62 p.

IAASTD (Evaluación Internacional del Conocimiento, Ciencia y Tecnología en el Desarrollo Agrícola, AL). 2009. Agricultura at a crossroads (en línea). Washington. Consultado 5 oct. 2013. Disponible en <http://biblioteca.worldpossible.org/soluciones/pubs/NDA2.pdf>.

IFOAM (La Federación Internacional del Movimiento de la Agricultura Orgánica). 2002. Normas Básicas para la Producción y Procesamiento Orgánico. Canadá. 79 p.

INFOASERCA (Agencia de Servicios a la Comercialización y Desarrollo de Mercados Agropecuarios). 2010. Ventajas y desventajas de la agricultura convencional (en línea). Consultado 5 oct. 2013. Disponible en <http://www.infoaserca.gob.mx>.

Martínez, R. 2002. Atributos agroecológicos de sustentabilidad: manejo comparativo indígena y convencional (en línea). Costa Rica. Consultado 7 oct. 2013. Disponible en <http://revistas.ucr.ac.cr/index.php/intersedes/article/viewFile/852/913>.

Masera, O. 1999. Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluación MESMIS. México. 107 p.

Masera, O; López, RS. 2000. El Proyecto MESMIS, un esfuerzo interdisciplinario y multiinstitucional para la evaluación de la sustentabilidad: Gestión de Recursos Naturales. México. p 88 - 99.

Pérez, GV. 2000. Evaluación de la sustentabilidad del sistema de manejo de café en la unión de ejidos Majomut, región de los altos de Chiapas. México. GIRA. p.45 - 80.

Reyes, J; Moreno, GT; Palacios, VO; Guzmán, R. 2000. Evaluación del sistema agrosilvopastoril del sur de Sinaloa. México. GIRA. p.143 - 206.

Ríos, H. 2003. Evaluación de dos comunidades rurales en términos de sustentabilidad utilizando indicadores sociales. Tesis de licenciatura en Sociología. Universidad Autónoma del Estado de México. 85 p.

Romero, J; Rivadeneira. 2002. Producción Agroecológica. CAMAREN, RAFE, CARE. Quito. 155 p.

Sarandón, J. 2002. El desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agro ecosistemas: El camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas. Argentina. 87 p.

Tabora, P. 2000. Primer Encuentro Nacional de Investigadores en Agricultura Orgánica: Programa de Investigación y Transferencia de Tecnologías Agropecuarias (PITTA). EARTH. Costa Rica. 64 p.

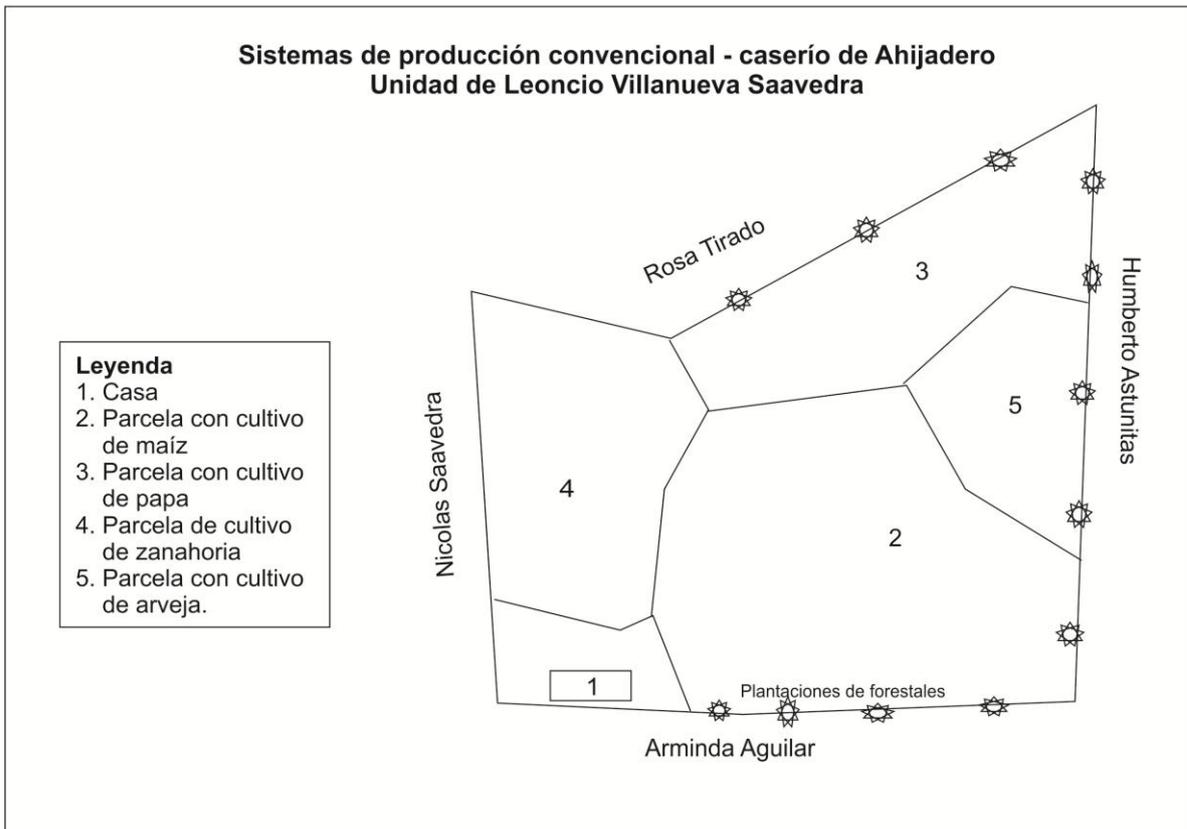
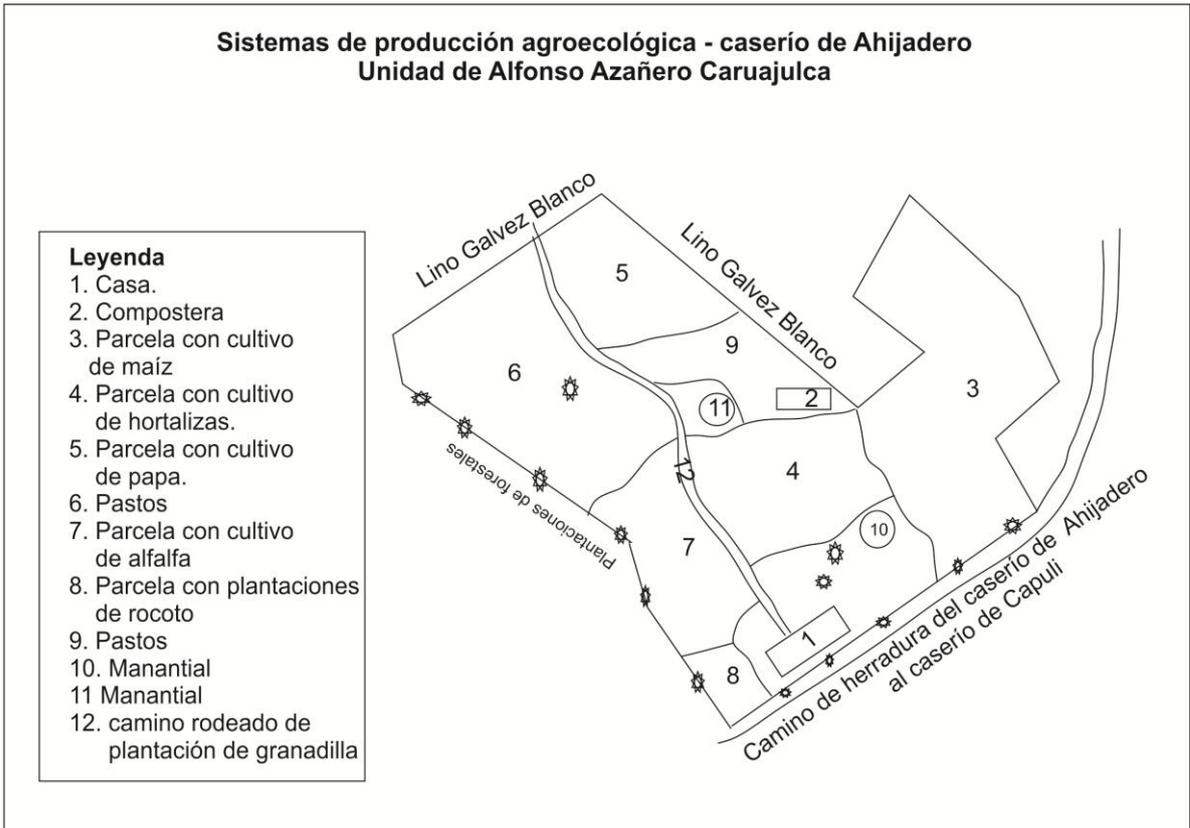
Tobar, M. 2000. Sistemas de producción. Nota técnica número 17. Proyecto Agricultura Sostenible en ladera CENTA-FAO-HOLANDA. San Salvador, El Salvador. 12 p.

Velázquez, A. 1999. Variedades de maíz y tecnología de producción para los principales agros sistemas en el Estado de México: En tecnología de producción agropecuaria en el Estado de México. CEVAMEX, publicación especial No. 20.

Vieira, M; Ochoa B. 1997. Conceptos básicos de agricultura sostenible. Nota técnica número 2. Proyecto Agricultura Sostenible en Zonas de Ladera. CENTAFAO. San Andrés. El Salvador. 8 p.

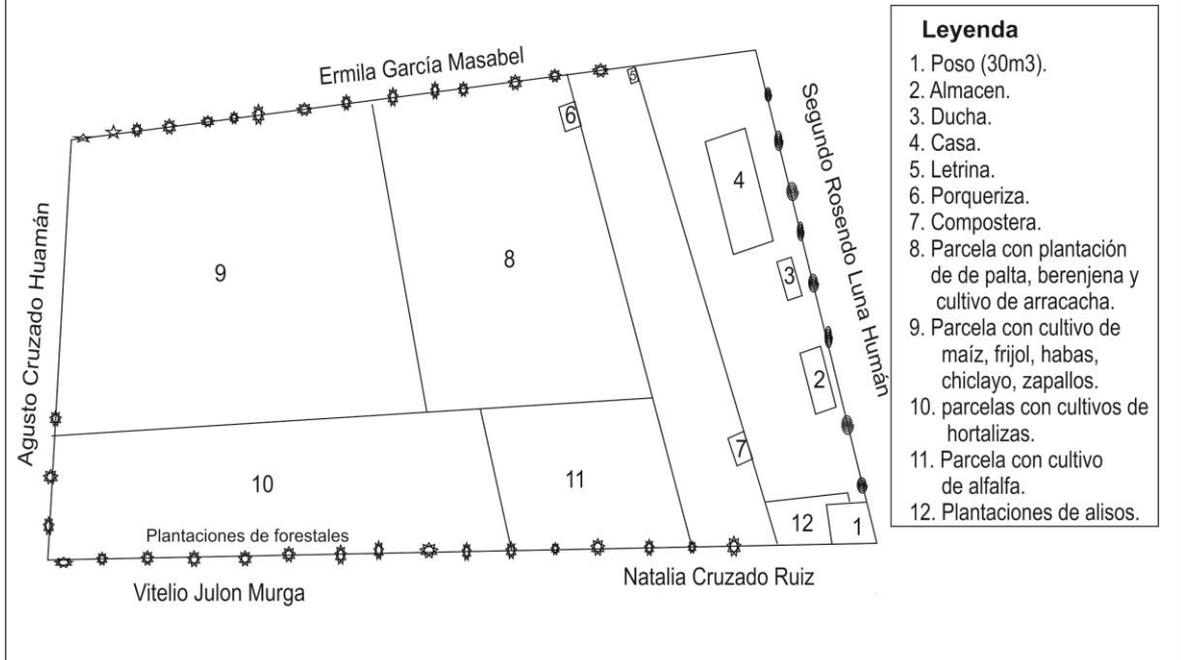
# ANEXO

**Anexo 1. Croquis de las unidades de producción en cada uno de los caseríos.**



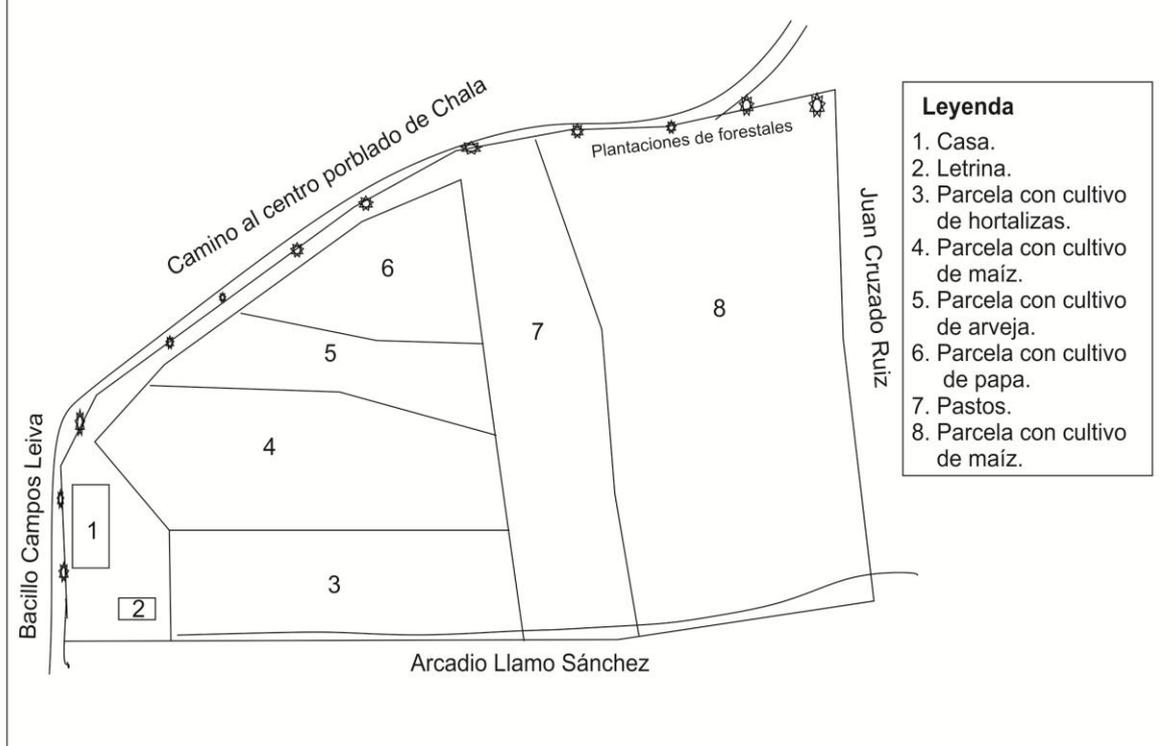
**Sistema de producción agroecológica - caserío de Chala**

**Unidad de Agustín Cabrera Vásquez**

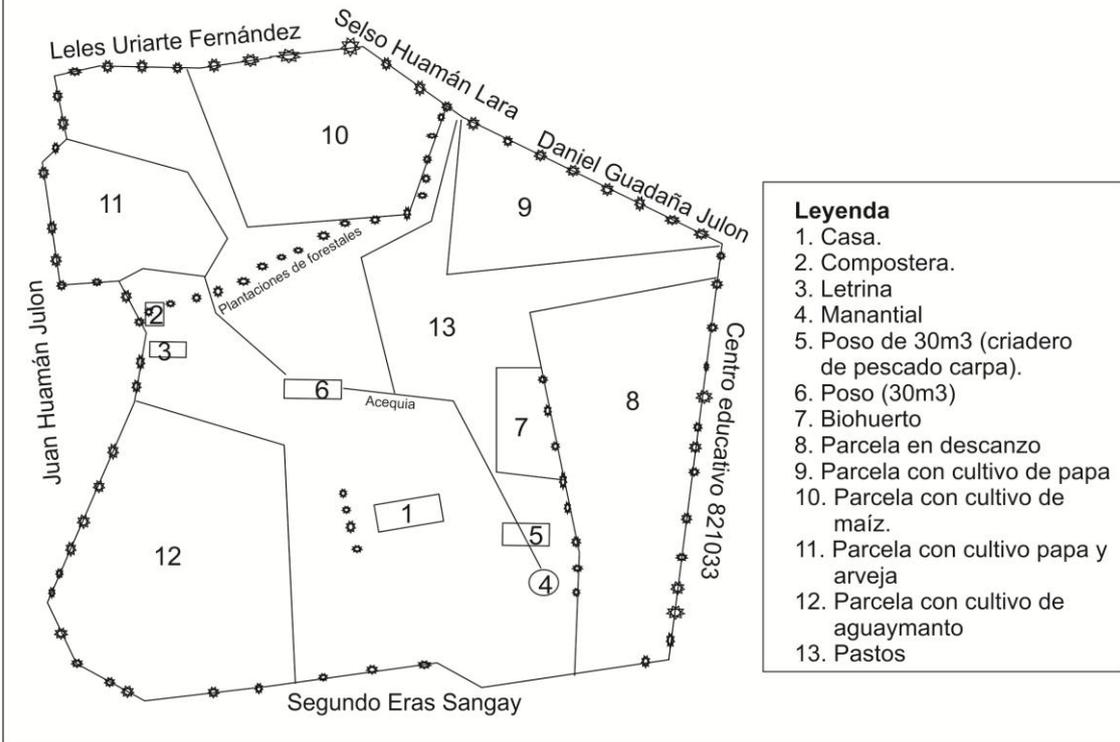


**Sistema de producción convencional - caserío de Chala**

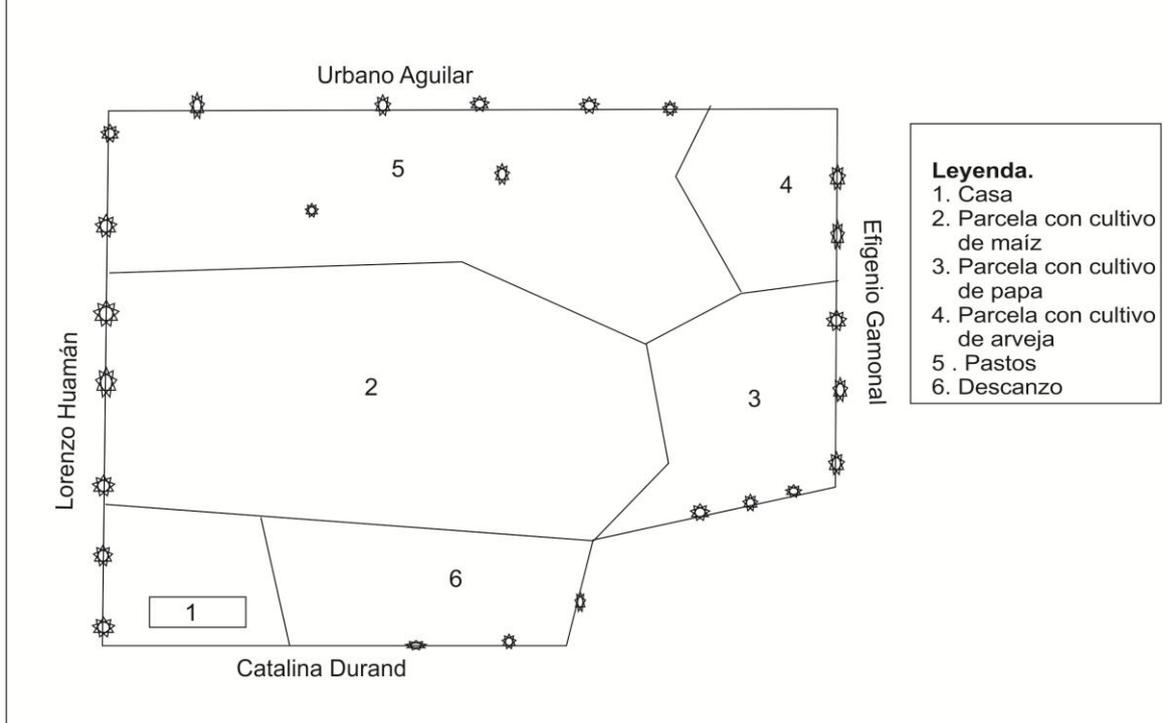
**Unidad de Eladio Llamo Mego**

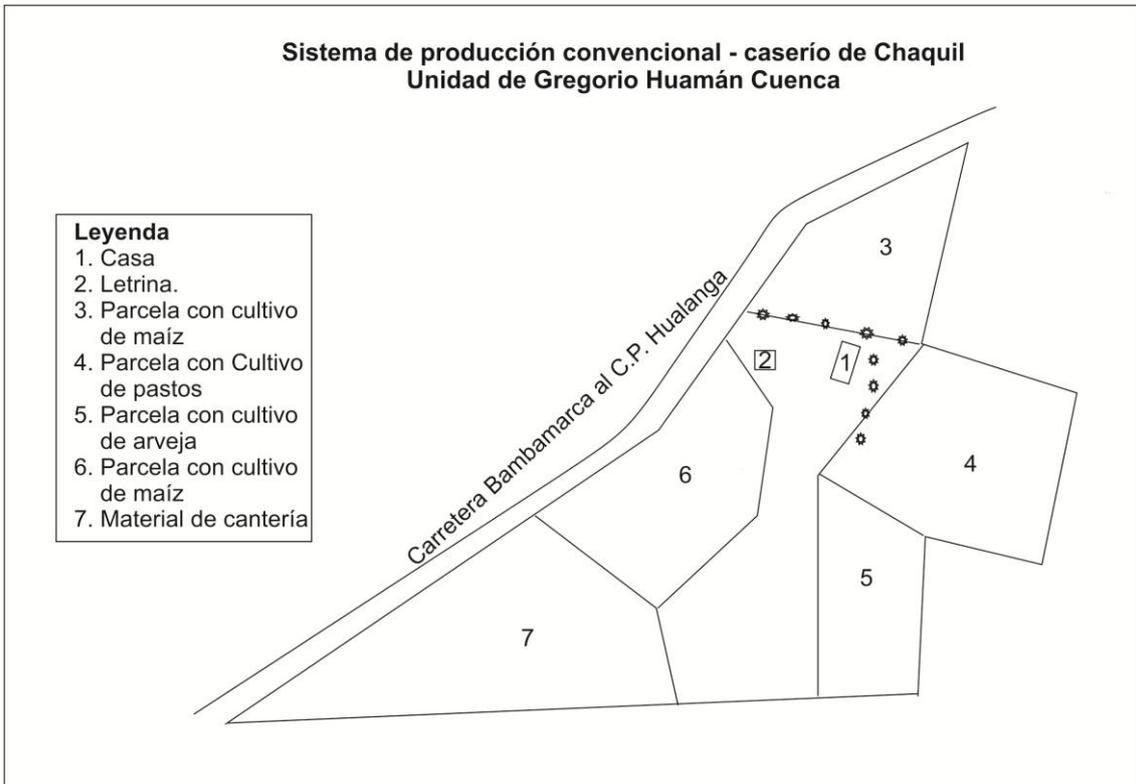
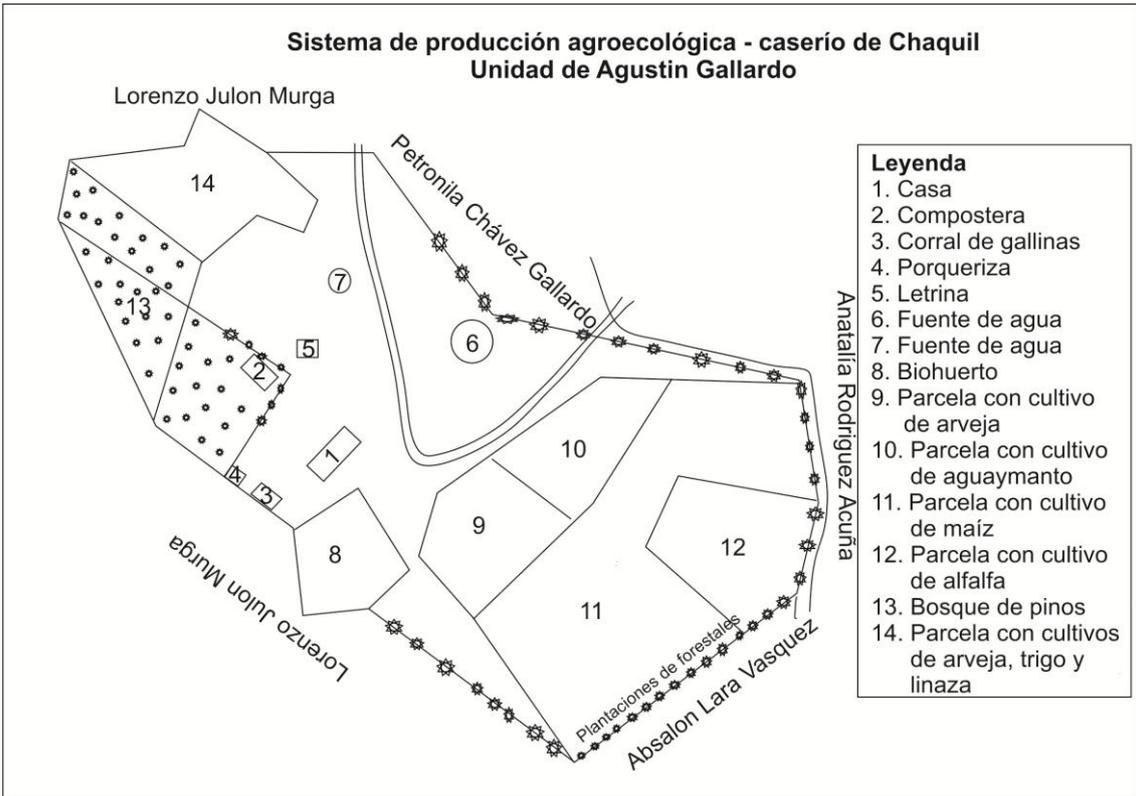


**Sistema de producción agroecológica - caserío de Cashapampa  
Unidad de Humberto Duran Chuquimango**



**Sistema de producción convencional - caserío de Cashapampa  
Unidad de Cleodosvinda Uriarte Fernández**





**Anexo 2. Matriz de la productividad del cultivo asociado maíz frijol de los sistemas de producción agroecológico y convencional en los caseríos en estudio.**

Unidad	Caserío	Cultivo	Área (m <sup>2</sup> )	Prod. (kg)	Costos totales (S/.)	Destino				Perdidas (kg)	Ingresos por cultivo	Ingresos totales	B/C
						venta		Autoconsumo					
						Cant. (kg)	PU* (S/.)	Cant. (kg)	CO** (S/.)				
Sistema de producción Agroecológico	Ahijadero	Maíz	1050	125	595.00	0	0	125	2.5	12	312.50	837.50	1.41
		Frijol		150		100	3.5	50	3.5		525.00		
	Chala	Maíz	1700	288	545.00	144	3	144	3	10	864.00	1094.00	2.01
		Frijol		46		23	5	23	5		230.00		
	Cashapampa	Maíz	2000	500	787.00	300	2.5	200	2.5	130	1250.00	1850.00	2.35
		Frijol		200		150	3	50	3		600.00		
	Chaquil	Maíz	850	120	240.50	30	2.5	90	2	22	255.00	330.00	1.37
		Frijol		30				30	2.5		75.00		
	<b>Promedio (maíz)</b>		<b>1400</b>	<b>258.25</b>	<b>541.88</b>						<b>670.38</b>	<b>1027.88</b>	<b>1.78</b>
	<b>Promedio (frijol)</b>			<b>106.50</b>							<b>357.5</b>		
Sistema de producción Convencional	Ahijadero	Maíz	5200	828	1782.00	736	2.5	92	2.5	195	2070.00	2970.00	1.67
		Frijol		300		200	3	100	3		900.00		
	Chala	Maíz	4000	875	1880.50	700	3	175	3	200	2625.00	3075.00	1.64
		Frijol		150		100	3	50	3		450.00		
	Cashapampa	Maíz	2000	150	820.75			150	2.5	250	375.00	513.00	0.63
		Frijol		46				46	3		138.00		
	Chaquil	Maíz	1000	100	500.00			100	2.5	22	250.00	400.00	0.80
		Frijol		50				50	3		150.00		
	<b>Promedio (maíz)</b>		<b>3050</b>	<b>488.25</b>	<b>1245.81</b>						<b>1330.00</b>	<b>1739.50</b>	<b>1.18</b>
	<b>Promedio (frijol)</b>			<b>136.50</b>						<b>409.50</b>			

\*Precio unitario, \*\*Costo de oportunidad

**Anexo 3. Resultado de análisis de suelos de las unidades de producción de los caseríos en estudio.**

Resultado de análisis de suelos del productor Alfonso Azañero – caserío de Ahijadero.



**Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.**

Urb. J. Hurtado Miller J - 8 (Baños del Inca)

RUC 20529318511

EVALUACION DE SUELOS			
Fecha	03/04/2014	N° Registro	JD-14436
Usuario	ALFONSO AZAÑERO CARUAJULCA		
Procedencia de la muestra	Provincia	Cajamarca	
	Distrito	Cajamarca	
	Comunidad	AHIJADERO	
	Predio	-	
	Parcela	-	
Nombre del cultivo	HOTALIZAS		

Resultados de la Evaluación		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
Reacción actual (pH)	7.46	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.05	-
Al cambiante (me/100g)	0.00	Bajo
Calcáreo total (%)	3.24	Medio
C. E. (µmohs/cm)	480.00	Libre de sales
C. E. actual (µmohs/cm)	397.50	-
M.O. (%)	7.03	Alto
N total (%)	0.36	Alto
P disponible (ppm)	13.97	Medio
K disponible (ppm)	340.38	Muy alto
Saturación de bases (%)	88.12	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	4.23	Bajo

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento  
La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

Tipos de Fertiabono:	FA75V
----------------------	-------

  
 Dr. Jéfar Díaz Navarro  
 JEFE DE LABORATORIO  
 TECNOLOGÍA Y DESARROLLO  
 AGRÍCOLA J.D. S.R.L.

Resultado de análisis de suelos del productor Leoncio Villanueva – caserío de Ahijadero



**Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.**

Urb. J. Hurtado Miller J - 8 (Baños del Inca)

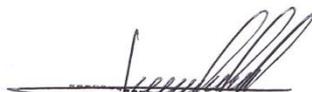
RUC 20529318511

EVALUACION DE SUELOS			
Fecha	03/04/2014	N° Registro	JD-14434
Usuario	LEONCIO VILLANUEVA ZAAVEDRA		
Procedencia de la muestra	Provincia	Cajamarca	
	Distrito	Cajamarca	
	Comunidad	AHIJADERO	
	Predio	-	
	Parcela	-	
Nombre del cultivo	MAIZ - HORTALIZAS		

Resultados de la Evaluación		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
Reacción actual (pH)	7.59	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.15	-
Al cambiante (me/100g)	0.00	Bajo
Calcáreo total (%)	3.96	Medio
C. E. (µmohs/cm)	466.50	Libre de sales
C. E. actual (µmohs/cm)	390.00	-
M.O. (%)	2.04	Medio
N total (%)	0.11	Bajo
P disponible (ppm)	13.89	Medio
K disponible (ppm)	284.95	Muy alto
Saturación de bases (%)	90.65	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	2.63	Bajo

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento  
La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

Tipos de Fertiabono:	FA75V
----------------------	-------

  
 Dr. Jéfer Díaz Navarro  
 JEFE DE LABORATORIO  
 TECNOLOGÍA Y DESARROLLO  
 AGRÍCOLA J.D. S.R.L.

Resultado de análisis de suelos del productor Agustín Cabrera – caserío de Chala.



**Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.**

Urb. J. Hurtado Miller J - 8 (Baños del Inca)

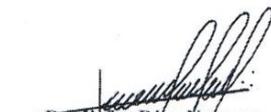
RUC 20529318511

EVALUACION DE SUELOS			
Fecha	13/05/2014	N° Registro	JD-14495
Usuario	Agustín Cabrera Vásquez		
Procedencia de la muestra	Provincia	Hualgayoc	
	Distrito	Bambamarca	
	Comunidad	Chala	
	Predio	-	
	Parcela	-	
Nombre del cultivo	Maíz		

Resultados de la Evaluación		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
Reacción actual (pH)	7.42	Ligeramente alcalino
Al cambiante (me/100g)	0.00	Bajo
Calcáreo total (%)	0.71	Bajo
C. E. (µmohs/cm)	396.00	Libre de sales
M.O. (%)	3.94	Medio
N total (%)	0.23	Medio
P disponible (ppm)	13.28	Medio
K disponible (ppm)	299.94	Muy alto

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento  
La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

Tipos de Fertiabono:	FA75V
----------------------	-------

  
Dr. Héctor Díaz Navarro  
Jefe de Laboratorio

Resultado de análisis de suelos del productor Eladio Llamo – caserío de Chala



**Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.**

Urb. J. Hurtado Miller J - 8 (Baños del Inca)

RUC 20529318511

EVALUACION DE SUELOS			
Fecha	13/05/2014	N° Registro	JD-14494
Usuario	Eladio Huamán Mego		
Procedencia de la muestra	Provincia	Hualgayoc	
	Distrito	Bambamarca	
	Comunidad	Chala	
	Predio	-	
	Parcela	-	
Nombre del cultivo	Maíz		

Resultados de la Evaluación		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
Reacción actual (pH)	6.72	Neutro
Al cambiante (me/100g)	0.00	Bajo
Calcáreo total (%)	0.00	Bajo
C. E. (µmohs/cm)	490.50	Libre de sales
M.O. (%)	1.74	Bajo
N total (%)	0.10	Bajo
P disponible (ppm)	11.11	Medio
K disponible (ppm)	205.91	Alto

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento  
La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

Tipos de Fertiabono:	FA65M
----------------------	-------

  
Dr. Jigar Díaz Navarro  
Jefe de Laboratorio

Resultado de análisis de suelos del productor Humberto Duran – caserío de Cashapampa.



**Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.**

Urb. J. Hurtado Miller J - 8 (Baños del Inca)

RUC 20529318511

EVALUACION DE SUELOS			
Fecha	03/04/2014	N° Registro	JD-14435
Usuario	HUMBERTO DURAN CHUQUIMANGO		
Procedencia de la muestra	Provincia	Cajamarca	
	Distrito	Cajamarca	
	Comunidad	CASHAPAMPA	
	Predio	-	
	Parcela	-	
Nombre del cultivo	HOTALIZAS		

Resultados de la Evaluación		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
Reacción actual (pH)	6.90	Neutro
Reacción potencial (pH)	5.64	-
Al cambiante (me/100g)	0.00	Bajo
Calcáreo total (%)	0.00	Bajo
C. E. (µmohs/cm)	583.50	Libre de sales
C. E. actual (µmohs/cm)	481.50	-
M.O. (%)	4.19	Alto
N total (%)	0.21	Medio
P disponible (ppm)	12.11	Medio
K disponible (ppm)	274.54	Muy alto
Saturación de bases (%)	77.24	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	7.13	Bajo

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento  
La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

Tipos de Fertiabono:	FA70V
----------------------	-------

  
 Dr. Juefar Díaz Navarro  
 JEFE DE LABORATORIO  
 TECNOLOGÍA Y DESARROLLO  
 AGRÍCOLA J.D. SRL

Resultado de análisis de suelos de la productora Cleodosvinda Uriarte – caserío de Cashapampa.



**Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.**

Urb. J. Hurtado Miller J - 8 (Baños del Inca)

RUC 20529318511

EVALUACION DE SUELOS			
Fecha	30/05/2014	N° Registro	JD-14520
Usuario	Cleodosvinda Uriarte		
Procedencia de la muestra	Provincia	Hualgayoc	
	Distrito	Bambamarca	
	Comunidad	Cashapampa	
	Predio	-	
	Parcela	-	
Nombre del cultivo	Papa		

Resultados de la Evaluación		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
Reacción actual (pH)	7.56	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.13	-
Al cambiante (me/100g)	0.00	Bajo
Calcáreo total (%)	3.82	Medio
C. E. (µmohs/cm)	372.00	Libre de sales
C. E. actual (µmohs/cm)	285.00	-
M.O. (%)	3.94	Medio
N total (%)	0.23	Medio
P disponible (ppm)	13.69	Medio
K disponible (ppm)	307.51	Muy alto
Saturación de bases (%)	90.07	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	3.08	Bajo

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento  
La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

Tipos de Fertiabono:	FA75V
----------------------	-------

  
 Dr. Jiegar Diaz/Navarro  
 JEFE DE LABORATORIO  
 TECNOLOGIA Y DESARROLLO  
 AGRICOLA JD SRL

Resultado de análisis de suelos del productor Agustín Gallardo – caserío de Chaquil.



**Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.**

Urb. J. Hurtado Miller J - 8 (Baños del Inca)

RUC 20529318511

EVALUACION DE SUELOS			
Fecha	30/05/2014	Nº Registro	JD-14519
Usuario	Agustin Gallardo Duran		
Procedencia de la muestra	Provincia	Hualgayoc	
	Distrito	Bambamarca	
	Comunidad	Chala	
	Predio	-	
	Parcela	-	
Nombre del cultivo	Maíz		

Resultados de la Evaluación		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
Reacción actual (pH)	7.54	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.11	-
Al cambiante (me/100g)	0.00	Bajo
Calcáreo total (%)	3.59	Medio
C. E. (µmohs/cm)	463.50	Libre de sales
C. E. actual (µmohs/cm)	375.00	-
M.O. (%)	1.79	Bajo
N total (%)	0.10	Bajo
P disponible (ppm)	13.68	Medio
K disponible (ppm)	279.34	Muy alto
Saturación de bases (%)	89.68	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	2.87	Bajo

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento  
La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

Tipos de Fertiabono:	FA75V
----------------------	-------

Dr. Jiefar Díaz Navarro  
JEFE DE LABORATORIO  
TECNOLOGÍA Y DESARROLLO  
AGRICOLA JD SRL

Resultado de análisis de suelos del productor Gregorio Huamán – caserío de Chaquil.



**Tecnología y Desarrollo Agrícola J.D. S.R.L.**

Urb. J. Hurtado Miller J - 8 (Baños del Inca)

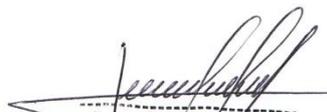
RUC 20529318511

EVALUACION DE SUELOS			
Fecha	03/04/2014	N° Registro	JD-14431
Usuario	GREGORIO HUAMAN CUENCA		
Procedencia de la muestra	Provincia	Cajamarca	
	Distrito	Cajamarca	
	Comunidad	CHUMBIL - LUCMACUCHO	
	Predio	-	
	Parcela	-	
Nombre del cultivo	MAIZ		

Resultados de la Evaluación		
Determinaciones	Resultados	Clasificación
Reacción actual (pH)	7.40	Ligeramente alcalino
Reacción potencial (pH)	6.01	-
Al cambiante (me/100g)	0.00	Bajo
Calcáreo total (%)	2.57	Medio
C. E. (µmohs/cm)	607.50	Libre de sales
C. E. actual (µmohs/cm)	529.50	-
M.O. (%)	1.61	Bajo
N total (%)	0.09	Bajo
P disponible (ppm)	13.51	Medio
K disponible (ppm)	270.36	Muy alto
Saturación de bases (%)	86.96	Alto
Acidez de cambio (me/100g)	3.58	Bajo

NOTA: El presente análisis ha sido realizado con fines de abonamiento  
La utilización para otros fines es responsabilidad del usuario.

Tipos de Fertiabono:	FA75V
----------------------	-------

  
 D. Jiegar Díaz Navarro  
 JEFE DE LABORATORIO  
 TECNOLOGÍA Y DESARROLLO  
 AGRÍCOLA JD SRL

#### Anexo 4. Panel fotográfico

Se presentan diferentes fotos de las actividades realizadas en la investigación.



Figura 13. Reunión con la Junta directiva de la asociación provincial de productores Ecológicos de Hualgayoc Bambamarca.



Figura 14. Primer taller en la ciudad de Bambamarca con productores de Ahijadero y Chala para la identificación de puntos crítico de los sistemas de manejo.



Figura 15. Primer taller en el caserío de Cashapampa con productores seleccionados de los caseríos de Cashapampa y Chaquil para la identificación de puntos crítico de los sistemas de manejo.



Figura 16. Participación en las labores agrícolas en cada una de las unidades de Producción



Figura 17. Productores selecciona semillas para almacenarlos para la próxima campaña agrícola.



Figura 18. Productores muestran abonos orgánicos preparados que serán utilizados en los diferentes cultivos



Figura 19. Productores realizan asociación de cultivos de hortalizas



Figura 20. Productores realizan asociación de frutales con cultivos agrícolas.



Figura 21. Productores realizan manejo técnico del tomate.



Figura 22. Productores realizan monitoreo de cultivos para evaluar el ataque de plagas.



Figura 23. Productores adecuan espacio para el almacenamiento de residuos inorgánicos.



Figura 24. Productores participan en diversas reuniones



Figura 25. Productores participan venden productos en espacios diferenciados de comercialización (eco ferias)



### 1.1. Prácticas para la conservación de suelos

Que prácticas agronómicas de conservación de suelos usa	Conoce las prácticas de conservación de suelos?	Aplica las prácticas de conservación de suelos?
	SI ___ NO ___	SI ___ NO ___
	Si cuáles...	Si cuáles...
1=Aradura mínima		
2=Aplicación de enmiendas orgánicas		
3=Rotación de cultivos		
4=Cultivos asociados		
5=Cultivos de cobertura		
6=Cultivos con mulch		
7=Aplicación de abonos verdes		
8=Barreras vivas		
¿Le parece que estas prácticas de conservación de suelos son útiles para mejorar la producción agrícola?	SI	NO
1=Si su respuesta es SI. Por qué?		
2=Evitan la pérdida de la capa arable		
3=Evitan la erosión de los suelos		
4=Retienen mayor cantidad de agua		
Cómo cree que se encuentran sus suelos actualmente?	SI	NO
1=Están cansados		
2=No producen como antes		
3=Necesitan más abono		
4=Necesitan más agua		

### 1.2. Disponibilidad de agua para riego

Utiliza Riego? Sí ( ) No ( )

De dónde es el agua de riego que utiliza?..... Costo del servicio: .....

Tipo de Riego: Por gravedad ( ) Aspersión ( ) Goteo ( ) Otro:.....

Parcela	Cultivo principal	Frecuencia de riego	Duración de cada riego
1			
2			
3			
4			

### 1.3. Autoabastecimiento de plántulas y semillas

Parcela	Área (m2)	Cultivo actual (especie)*	Origen de la semilla*	cantidad de semilla	Variedad	Cultivo anterior	Cultivo a sembrar	Destino de la producción
1								
2								

\*si es asociado poner debajo del cultivo principal  
 \*\*Propia (1), comprado (2), otros (3).....

#### 1.4. Diversidad de especies forestales y frutales

Especie	Origen		Número	Edad (años)	Arreglo o sistema			destino	
	Predio	Exterior			Disperso	Cercos	Cortinas R.V.	Leña	Otros
Forestal									
...									
Frutales									
...									

#### 1.5. Especies de animales domésticos por parcela.

Especie	Reproductores		Numero de crías	Total	Destino del sub producto			
	Hembras	Machos			Huevos	Leche	Carne	Estiércol
1=Vacunos								
2=Ovinos								
3=Porcinos								
4=Equinos								
5=Cuyes								
6=Conejos								
7=Gallinas								
8=Pavos								
9=Patos								
10=Gansos								
11=Gallaretas								

## II. DIMENSIÓN SOCIAL

### 2.1. Conocimiento sobre prácticas agroecológicas

Se considera Ud. productor ecológico? SI ( ) NO ( )			Sabe Ud. qué es una práctica agroecológica? SI ( ) NO ( )				
Que es una práctica agroecológica? (RU)			Qué practicas agroecológicas conoce?		SI	NO	
1=Técnicas de producción con enfoque ecológico			1=Abonamiento orgánico				
2=Es práctica de fertilización			2=Conservación de suelos y agua				
3=Técnicas de alto uso de insumos externos			3=Diversificación de cultivos				
4=Es una forma de controlar plagas			4=Control ecológico de plagas y enfermedades				
			5=Otra:				
Dónde obtuvo el conocimiento sobre prácticas agroecológicas?		SI	NO	Razones por las que practica la producción ecológica en sus chacras		SI	NO
1=Cursos/talleres de capacitación				1=Cuidan el medio ambiente			
2=De un promotor.				2=No hacen uso de agroquímicos			
3=Pasantías				3=Hacen uso de insumos locales			
4=Programas de radio				4=Valoran el conocimiento local			

5=Asistencia técnica			5=Las tecnologías son más baratas		
6=Otro: _____			6=Los alimentos obtenidos son sanos		
			7=Mejorar la producción		
Razones por las que practica la producción con fertilizantes o remedios	SI	NO	En la última campaña, ¿qué prácticas con fertilizantes o remedios realizó en sus parcelas?	SI	NO
1=Generan mayor producción			1=Aplicó fertilizantes químicos		
2=Da mayores ganancias económicas			2=Control de plagas con pesticidas		
3=Hacen uso de tecnología moderna			3=Usó hormonas		
4=Pagan mayores precios por los productos			4=Utilizó herbicidas		
5=Hay mercado para estos productos			5=Utilizó maquinaria agrícola		
El uso de productos químicos perjudicará al medio ambiente?	SI	NO	Observaciones		

### 2.2. Equidad en la toma de decisiones

Toma de decisiones	SI	NO
1=Solo el productor está involucrado en la actividad y es quien toma las decisiones		
2=Además del productor, otros integrantes de la familia participan de la actividad pero no inciden en la toma de decisiones		
3=Además del productor, otros integrantes de la familia participan de la actividad e inciden en la toma de decisiones.		

### 2.3. Perspectivas a futuro.

Perspectivas a futuro	SI	NO	Observaciones
1=No desea continuar en la actividad.			
2=Planea continuar con la actividad pero sin perspectivas de mejora.			
3=Planea continuar con la actividad incorporando mejoras en el sistema.			

### 2.4. Integración social

Participa Ud. en alguna organización o red social	En qué organizaciones participa?		Cargo
	1=		
	2=		
	3=		
SI ( ) NO ( )	Cuál es la utilidad principal de participar en una organización? (RU)		
1=Comité de productores	1=Acceder a nuevos mercados para sus productos		
2= Rondas Campesinas	2=Establecer alianzas con otras organizaciones		
3=Asociación local/provincial de productores ecológicos	3=Alcanzar beneficios para los socios		
4=Comité de regantes	4=Acceder a financiamiento		

5=Comité administración de agua potable		¿Cómo evalúa el desempeño de los cargos asumidos por los directivos de su organización? (RU)	
6=ONGs		1=Alto desempeño	
7=Municipalidades		2=Regular desempeño	
8=Agencias agrarias		3=Bajo desempeño	
¿Cómo evalúa Ud. el nivel de confianza existente en los directivos de la organización (RU)		¿Cómo evalúa Ud. el nivel de confianza existente entre los socios de la organización (RU)	
1=Alto		1=Alto	
2=Regular		2=Regular	
3= Bajo		3=Bajo	
4= No existe confianza		4=No existe confianza	
Usted está dispuesto a realizar aporte económico para el desarrollo de su organización?		¿Por qué Ud. Aportaría económicamente a la organización? (RM)	
		1=Porque nos brinda muchos servicios	
		2=Porque nos representa bien	
SI		3=Porque nos permite negociar	
NO		4=Otro	

### III. DIMENSIÓN ECONÓMICA

#### 3.1. Formato costos de producción del cultivo asociado maíz y frijol.

Propietario:		SP:		Caserío:		
Cultivo: Maíz y frijol		Área (m2):		Año: 2013 - 2014		
A. INSUMOS	Unidad	Cantidad	Costo			Total
Semilla						
Abonos						
Compost						
Bocashi						
Biol						
Otros.....						
Costos de insumos						
B. MANO DE OBRA	Unidad	Familiar	Exterior	Cantidad	Costo	Total
Preparación de terreno						
Siembra						
Riego						
Desyerbo						
Aporque						
Cosecha						
Selección						
Costos de mano de obra						
C.Fertilizantes/abonos orgánicos	Unidad	Cantidad	Costo			Total
...						
Costos de fertilizantes						
D. Plaguicidas/biosidas	Unidad	Cantidad	Costo			Total
...						
...						
Costos de plaguicidas						

E. OTROS	Unidad	Cantidad	Costo			Total
Herramientas (costo de desgastes)						
Tracción animal (costo alquiler/día)						
Tracción mecánica (costo alquiler/día)						
Transporte de insumos						
otros costos						
<b>COSTOS TOTALES</b>						
F. DESTINO DE LA PRODUCCION						
Venta de la producción				Producción para autoconsumo		
Cantidad	Valor	Total	Lugar de venta	Cantidad	Valor	Total
<b>INGRESOS TOTALES</b>						

### 3.2. Canales de comercialización.

Productos comercializados	Vías de Comercialización (RM) *	Encargado de la comercialización	Valoración actual (S/./kg)
Agrícolas (cultivos)			
...			
Pecuarios (animales)			
...			

### 3.3. Ingresos económicos familiares generados/año

En el último año, ¿trabajó en alguna actividad aparte del trabajo en su chacra?	Esposo	Esposa	En el último año, ¿cuántos meses trabajó y cuánto percibió mensualmente?	Nº Meses	Ingreso mensual	Total (S/.)
1= Comercio			ESPOSO			
2= Transporte			Actividad 1:			
3= Minería			Actividad 2:			
4= Turismo			ESPOSA			
5= Construcción			Actividad 1:			
6= Obras municipales			Actividad 2:			
7= Artesanía						
8= Otro						
En el último año percibió ingresos extras procedentes de...	SI	NO	En relación a hace 5 años, ¿cómo considera los ingresos económicos de su familia, actualmente?(RU)			

1= Envío de dinero de familiares			1= Ha mejorado mucho			
			2= Ha mejorado poco			
2= Arriendo de terrenos			3= Sigue igual			
3= Programas sociales			4= Ha empeorado			
4= Otro:						
En qué ha invertido los ingresos obtenidos el 2013?	SI	NO	En el hogar quién decide sobre la inversión económica en las siguientes actividades?	Esposo	Esposa	Ambos
1= Compra de animales			1= Educación de los hijos			
2= Comer mejor						
3= Mejora de la vivienda			2= Producción agrícola			
4= Ahorrar en el banco						
5= Compra de artefactos			3= Compra de alimentos			
6= Compra de terrenos						
7= Alquiler de terreno			4= Otro: _____			
8= Otro						

Muchas gracias por su tiempo y su atención!