



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS AGROPECUARIAS Y AMBIENTALES

CARRERA DE INGENIERÍA EN RECURSOS NATURALES RENOVABLES

ARTÍCULO CIENTÍFICO

**EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE CHACRAS FAMILIARES EN LA COMUNIDAD
FAKCHA LLAKTA, CANTÓN OTAVALO**

AUTORES:

Calderón Reascos Pedro Fernando - Vélez Moreira Jonathan Enrique

DIRECTOR:

PhD. Jesús Ramón Aranguren Carrera

ASESORES:

PhD. José Alí Moncada

Msc. Doris Chalampunte

Msc. Gladys Yaguana

IBARRA – ECUADOR

JUNIO, 2017

LUGAR DE INVESTIGACIÓN: COMUNIDAD FAKCHA LLAKTA, PARROQUIA MIGUEL EGAS
CABEZAS (PEGUCHE), CANTÓN OTAVALO, PROVINCIA DE IMBABURA.

BENEFICIARIOS: COMUNIDAD FAKCHA LLAKTA.

DATOS PERSONALES



APELLIDOS: Calderón Reascos

NOMBRES: Pedro Fernando

CÉDULA DE IDENTIDAD: 1003809223

TÉLEFONO CONVENCIONAL: 062-937-248

TELÉFONO CELULAR: 0991219997

CORREO ELECTRÓNICO: pfcalderon@utn.edu.ec

DIRECCIÓN: Imbabura – Pimampiro – Calle Bolívar y Amazonas esquina

AÑO: 2017

DATOS PERSONALES



APELLIDOS: Vélez Moreira

NOMBRES: Jonathan Enrique

CÉDULA DE IDENTIDAD: 0502768864

TÉLEFONO CONVENCIONAL: 062-923-110

TELÉFONO CELULAR: 0960125388

CORREO ELECTRÓNICO: jevelez@utn.edu.ec

DIRECCIÓN: Imbabura – Otavalo – El Jordán – Pedro Hernández de la Reina y Miguel de Jijón

AÑO: 2017

REGISTRO BIBLIOGRÁFICO

CALDERÓN REASCOS, PEDRO FERNANDO; VÉLEZ MOREIRA, JONATHAN ENRIQUE. Evaluación de la sustentabilidad de chacras familiares en la comunidad Fakcha Llakta, cantón Otavalo / TRABAJO DE GRADO. Universidad Técnica del Norte. Carrera de Ingeniería en Recursos Naturales Renovables. Ibarra. EC. Julio 2017. 233 p.

DIRECTOR: *Aranguren Carrera, Jesús Ramón.*

El objetivo fue evaluar la sustentabilidad de las chacras en la comunidad, para proponer lineamientos para su manejo sustentable. El método utilizado fue el MESMIS, que evalúa la sustentabilidad de las chacras y permite diseñar propuestas de gestión. A través de entrevistas estructuradas, conversatorios y grupo focal, se conoció la historia de las chacras, se determinaron las prácticas agrícolas, siendo las más utilizadas: labranza mínima manual y animal, control de plagas a través de purines, producción de compost y control de malezas por animales de granja, entre otras. En las seis chacras, se registraron 136 especies vegetales y se clasificaron según su uso en alimentarias, medicinales y ornamentales y 4 especies animales de granja. Ambos recursos naturales son utilizados para el autoconsumo familiar, intercambio y venta. Además, se construyó un modelo real de las chacras, donde se representan los ciclos de materiales y flujos de energía, así como las interacciones entre sus componentes. La sustentabilidad del sistema agrícola es de 3,73/5, lo que implica que el sistema está iniciándose en la sustentabilidad. Finalmente se diseñaron seis programas relacionados con agroecología, agrodiversidad, saberes tradicionales, mitigación y adaptación al cambio climático, ferias agrícolas y agroturismo, que permitirán transitar a las chacras hacia la sustentabilidad.

Fecha: 4 de Julio de 2017

PhD. Jesús Ramón Aranguren
Director de Trabajo de Grado

Pedro Fernando Calderón
Autor

Jonathan Enrique Vélez
Autor

RESUMEN EJECUTIVO

Las chacras son espacios agrícolas para la subsistencia de las familias y contienen cultivos que se encuentran alrededor de la casa. Estas unidades agrícolas se están perdiendo en la comunidad Fakcha Llakta debido al incremento de la infraestructura para el desarrollo de la actividad turística, el cambio generacional, y con ello los saberes locales. El objetivo fue evaluar la sustentabilidad de las chacras en la comunidad, para proponer lineamientos para su manejo sustentable. El método utilizado fue el Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales mediante Indicadores de Sustentabilidad (MESMIS), que evalúa la sustentabilidad de las chacras y permite diseñar propuestas de gestión. A través de entrevistas estructuradas, conversatorios y grupo focal, se conoció la historia de las chacras, se determinaron las prácticas agrícolas aplicadas, siendo las más utilizadas: labranza mínima manual y animal, control de plagas a través de purines, producción de compost y control de malezas por animales de granja, entre otras. En las seis chacras, se registraron 136 especies vegetales y se clasificaron según su uso en alimentarias, medicinales y ornamentales y 4 especies animales de granja. Ambos recursos naturales son utilizados para el autoconsumo familiar, intercambio y venta. Además, se construyó la primera aproximación al modelo real de las chacras, donde se representan los ciclos de materiales y flujos de energía, así como las interacciones entre sus componentes. La sustentabilidad del sistema agrícola es de 3,73/5, lo que implica que el sistema está iniciándose en la sustentabilidad. Finalmente se diseñaron seis programas relacionados con agroecología, agrodiversidad, saberes tradicionales, mitigación y adaptación al cambio climático, ferias agrícolas y agroturismo, que permitirán transitar a las chacras hacia la sustentabilidad.

SUMMARY

The chakras are agricultural spaces for the families' subsistence that contain crops around the houses. These agricultural units and their associated local knowledge are being lost in the Fakcha Llakta community, due to the increase of tourism and the generational change. The aim of this study was to evaluate the chakras sustainability in the community in order to propose guidelines for their sustainable management. The method used was the MESMIS, which evaluates the sustainability of the farms and allows to propose management guidelines. Structured interviews, conversations and a focused group were applied to know the history of the chakras, their structure and their function. The agricultural practices commonly used were manual and animal minimum tillage, pest control through slurry, compost production and weed control by farm animals, among others. 136 plant species were reported in the six chakras studied. These species were registered and classified according to their use in: food, medicinal and ornamental. The use of four farm animal species was identified. Both natural resources are used for family self-consumption, exchange and sale. A real model of the chakras was constructed, depicting the cycles of materials and energy flows, as well as the interactions between their components. The sustainability of the agricultural system was rated 3.73/5, which means that the system is starting this process. Finally, six programs related to agroecology, agrodiversity, traditional knowledge, mitigation and adaptation to climate change, agricultural fairs and agrotourism were designed, which will allow the chakras to move towards sustainability.

EVALUACIÓN DE LA SUSTENTABILIDAD DE CHACRAS FAMILIARES EN LA COMUNIDAD FAKCHA LLAKTA, CANTÓN OTAVALO

Introducción

La chacra es la unidad agrícola manejada a través de procesos agroecológicos. Son sistemas diseñados por el ser humano que buscan emular las características de uno natural. Tiene como objetivo el uso racional de sus recursos naturales con fines alimentarios, medicinales o comerciales (Merino, Avalos, Jordan y Eras, 2011).

Norman (1979) agrupó la combinación de recursos encontrados en la chacra en cuatro categorías: 1) recursos naturales, 2) recursos humanos, 3) recurso del capital y, 4) recursos de producción. Según el grado de manipulación y/o modificación de los recursos biofísicos existentes dentro de un sistema agrícola, se puede influir positiva o negativamente en los procesos ecológicos (Altieri, 1999). Estos procesos son: a) energéticos, b) biogeoquímicos, c) hidrológicos, d) sucesionales y, e) de regulación biótica.

En la actualidad, se está reconociendo como sofisticadas y apropiadas a muchas de las prácticas tradicionales campesinas que antes fueron mal vistas o consideradas demasiado primitivas. Los agricultores locales han mantenidos los requisitos ambientales de sus agroecosistemas en base a principios y procesos (Knight, 1980), que son: mantenimiento de la diversidad, utilización óptima de los recursos y el espacio, reciclaje de nutrientes, conservación y manejo de agua, y el control de la sucesión y provisión de protección de cultivos.

La sustentabilidad de un agroecosistema dependerá de las técnicas de uso y aplicación que en éste se den, si éstas son sustentables el sistema será productivo y responsable con el ambiente. La agricultura sustentable es aquella que busca un rendimiento sostenido a largo plazo por medio del uso de tecnologías y

prácticas ecológicas. Un manejo adecuado no debe entenderse como la obtención de altas cantidades de un producto específico, sino en la optimización del sistema a través de la diversificación y un enfoque holístico (Altieri, 1992).

Si la agricultura va encaminada a la sustentabilidad, debería cumplir con los siguientes criterios: a) su producción debe ser lo suficientemente capaz de alimentar a una población en aumento con una diversidad considerable de productos, por ende, existirá un mejor sistema de manejo de suelos; b) económicamente factible; c) que se conserve la base de los recursos naturales; d) cultural y socialmente equitativo; y e) técnicamente apropiada (Nuñez, 2005).

En el cantón Otavalo, parroquia Miguel Egas Cabezas (Peguche) se encuentra la comunidad kichwa indígena Fakcha Llakta, donde actualmente se puede evidenciar una disminución de chacras familiares, y en consecuencia, de los saberes locales dedicados a su manejo, debido al cambio generacional y al incremento de la infraestructura para el desarrollo de la actividad turística. Por lo que es necesario valorar dichos saberes para así lograr la continuidad de estos sistemas agrícolas en el tiempo, y a su vez alcanzar la sustentabilidad que permitan la seguridad y soberanía alimentaria del núcleo familiar; premisa que responde al objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir del Estado ecuatoriano (SEMPLADES, 2013).

Las chacras en la comunidad de Fakcha Llakta surgen hacen 32 años aproximadamente, a partir de una hacienda de propiedad privada. Los comuneros formaron una cooperativa para comprar el terreno, pero no obtuvieron resultados favorables, por lo que decidieron acudir al Banco de la Vivienda para obtener un crédito y comprar los terrenos.

Los encargados del manejo de las chacras han sido siempre la familia, en especial los adultos, quienes optimizaron el espacio físico, podaron las malezas y dejaron el suelo apto para sembrar. Los primeros cultivos fueron el maíz (*Zea mays*), zambo (*Cucurbita ficifolia*), habas (*Vicia faba*), fréjol (*Phaseolus vulgaris*) y papas (*Solanum tuberosum*), de lo cual se obtuvo una alta producción y motivo a que más familias adquirieran otros terrenos en el sector por la calidad del suelo.

Todas las familias construyeron sus casas en las chacras y algunas empezaron con el uso del compost para fertilizar el suelo. Parte de las plantas de las chacras son compradas en el mercado, otras son regaladas por amigos o se colectan en recorridos que hacen los comuneros. La producción es para el consumo familiar.

El objetivo de la investigación es evaluar la sustentabilidad de chacras familiares en la comunidad Fakcha Llakta con el fin de elaborar propuestas para promover un manejo sustentable de estos espacios agrícolas.

Materiales y métodos

Fakcha Llakta es una comunidad indígena kichwa, perteneciente a la Parroquia Miguel Egas Cabezas, ubicada en la provincia de Imbabura, a 23 kilómetros de la ciudad Ibarra y a 3 km del casco urbano del cantón Otavalo, con una altitud de 2600 m.s.n.m. (Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Miguel Egas Cabezas, 2014).

La investigación se dividió en tres fases:

Fase I: Estructura, función y prácticas agrícolas de chacras familiares. Se seleccionó una muestra de seis chacras de doce existentes en la comunidad de acuerdo a los siguientes criterios: la existencia de la chacra en la unidad familiar y la disposición de la familia a participar en la investigación.

Para la determinación de las prácticas agrícolas, se realizaron conversatorios y grupos focales dentro de la comunidad. La estructura y función de estos agroecosistemas familiares se determinó mediante recorridos con sus propietarios, a través de una entrevista y tablas que recopilaba la información sobre la flora, fauna, manejo y beneficios económicos y alimentarios (Anexo 1). También se elaboraron perfiles horizontales y verticales de los sistemas agrícolas con el fin de determinar la estructura vegetal, su cobertura y la disposición de las especies y otros elementos que conforman la unidad agrícola. Estas gráficas se realizaron con el software Autocad 2016.

Se tomaron muestras de suelo a 30 cm de profundidad, para realizar análisis físicos: textura, humedad, permeabilidad y color; y químicos: pH, materia orgánica, y presencia de macronutrientes, con el fin de conocer la fertilidad del suelo. Los análisis físicos fueron realizados en los Laboratorios de Investigación Ambiental de la Universidad Técnica del Norte (UTN) y para los químicos se enviaron muestras a los laboratorios del Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP) en la ciudad de Quito.

La construcción de los modelos de las chacras familiares, permitieron determinar las interacciones entre los factores bióticos y abióticos que componen los diferentes subsistemas que integran al sistema agrícola y, sus entradas y salidas a través de flujos de energía y ciclos de materiales. A partir de estos se elaboró una aproximación al modelo real de las chacras de Fakcha Llakta.

Fase II: Evaluación de la sustentabilidad mediante el método MESMIS. Con toda la información recabada, se procedió a evaluar la sustentabilidad de las chacras a través del método MESMIS (Masera, López y Astier, 1999). Se seleccionaron los indicadores y sus atributos (Tabla 1); para posteriormente otorgar valores del 1 a 5 a cada indicador, donde 1 es el valor más bajo y 5 el más alto (Tabla 2). Con esto se determinó la sustentabilidad de las

seis chacras. Posteriormente se elaboraron las conclusiones de la investigación y las propuestas que podrían aplicarse dentro del área en estudio para alcanzar una sustentabilidad óptima a través de un manejo adecuado de las chacras.

Fase III: *Propuesta de los lineamientos para el manejo sustentable de las chacras familiares de Fakcha Llakta.* Una vez determinadas las debilidades y fortalezas del manejo de las chacras familiares a través de la evaluación de indicadores y con el apoyo de la bibliografía, se diseñaron los lineamientos para que estas chacras se encaminen hacia la sustentabilidad.

Tabla 1. Atributos y criterios diagnósticos de un agroecosistema sustentable MESMIS.

Indicadores	Atributos
Eficiencia en el sistema productivo	- Número de especies vegetales - Número de especies animales - Número de especies vegetales para autoconsumo
Nivel del Ingreso	- Nivel de ganancia obtenida de la chacra (\$)
Uso potencial de la tierra	- Porcentaje de área de uso de suelo
Independencia de insumos externos	- Semillas - Materiales (cercas, corrales, entre otros)
Acceso al agua	- Disponibilidad del recurso hídrico
Fertilidad del suelo	- Porcentaje de materia orgánica - Presencia de: 1) compostero y 2) incorporación directa de materia orgánica
Distribución del ingreso	- Número de personas integrante de la familia
Equidad en la toma de decisiones	- Persona/s encargada de la toma de decisiones
Nivel de agrobiodiversidad	- Índice de Shannon-Wiener
Autosuficiencia alimentaria/medicinal	- Nivel de autosuficiencia
Potencial de innovación	- Innovación como: 1) cosecha de agua; 2) cercas vivas; 3) estética y 4) sistema de alejamiento de aves
Nivel de participación comunitaria	Asistencia a: 1) mingas y 2) reuniones comunitarias

Fuente: Modificado de Masera, López & Astier (1999).

Tabla 2. Escala de valoración de sustentabilidad.

Escala	Interpretación
1 a < 2	No es sustentable
2 a < 3	Poco sustentable
3 a < 4	Iniciándose en la sustentabilidad
4 a < 4,5	En vías hacia la sustentabilidad
4,5 a 5	Es sustentable

Fuente: Modificado de Alfonzo, Torrez-Alruiz, Alban y Griffon (citado en Morante, 2016).

Resultados y discusión

Fase I: Estructura, función y prácticas agrícolas de chacras familiares.

Los principales resultados dentro de esta fase se detallan en diferentes apartados, que comprenden: prácticas agrícolas aplicadas a chacras familiares, su estructura y función, análisis de suelo y la aproximación al modelo real de estas unidades de producción.

Prácticas agrícolas. Para la siembra en las chacras de Fakcha Llakta se utilizan varias prácticas tradicionales, como: la labranza mínima, el hoyado en hileras realizadas con estacas y la siembra al voleo, que consiste en arrojar las semillas de manera directa al suelo.

La fertilización del suelo es realizada de manera orgánica. De las seis chacras en estudio, tres familias producen compost y lo incorporan como parte del manejo, el cual está compuesto de las excretas de los animales de granja como: aves de corral, cerdo, cuy y ganado, desechos orgánicos que se generan en el hogar y también aquellos que provienen de la misma chacra, por ejemplo la hojarasca o frutos en descomposición. Las otras tres familias incorporan estos residuos directamente al suelo sin un tratamiento previo.

Para el control de malezas, se suele soltar a los animales domésticos para que éstos consuman las plantas no deseadas dentro de la chacra, o

también se realiza de manera manual en caso de no tener animales. Para controlar o eliminar organismos no deseados o “plagas” como el gusano blanco (*Premnotrypes vorax*) y gusano verde (*Hypera postica*), la práctica utilizada por algunas familias es mezclar agua con detergente y arrojarlo sobre las especies vegetales infestadas; o la preparación de purines, por ejemplo: de ají con cenizas de cigarrillo y agua; otro con licor, ají y ajo, o uno que combina licor, manzanilla y potasio en polvo, los cuales son esparcidos en las especies afectadas. Las plantas que poseen estas plagas no se utilizan como alimento para animales ni como abono.

Existe una frecuencia muy baja en la aplicación de bioxidas, para controlar la “lancha” o plagas como la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*). Algunos productos son suministrados por el MAGAP y otros adquiridos en tiendas comerciales. No utilizan fertilizantes químicos para el suelo.

Para contrarrestar los problemas con la presencia de aves como el Birachuro (*Pheucticus chrysogaster*) y la Tórtola (*Zenaida auriculata*) que consumen los frutos existentes en las chacras, se utilizan métodos como: alejarlos con humo, colgar CD's o cintas brillantes en árboles y a lo largo de la chacra, para que el reflejo de éstos los ahuyente, o construir espantapájaros y ubicarlos dentro del patio agrícola.

Tapia (2014) menciona que las prácticas de manejo de unidades agrícolas aplicada por los agricultores de la actualidad, fueron aprendidas de sus padres y han sido transmitidas entre generaciones, una situación que se replica en Fakcha Llakta, donde gran parte de las prácticas utilizadas en la comunidad han sido transferidas durante décadas y han perdurado a lo largo del tiempo.

Estructura y función de las chacras familiares. En el subsistema vegetal de las seis chacras, se registraron un total de 136 especies, las cuales están comprendidas en 114 géneros

perteneciente a 58 familias (Anexo 2). Entre las familias más comunes y con mayor abundancia de especies están Fabaceae y Solanaceae con 11 especies cada una, seguidas por Asteraceae con 9 especies, Lamiaceae y Rosaceae con 8 especies cada una; a continuación Amaranthaceae con 7 especies, Apiaceae y Poaceae con 6 especies cada una y por último Rutaceae con 5 especies.

Las especies registradas con mayor abundancia de individuos se caracterizan por ser herbáceas, que se asientan a lo largo de los terrenos, entre éstas medicinales y ornamentales como: Kikuyo (*Pennisetum clandestinum*), con 500 individuos, Trébol (*Oxalis corymbosa*) con 375 individuos, Heno (*Holcus lanatus*) con 300 individuos, Churuyuyo (*Commelina quitensis*) con 201 individuos, Lengua de Vaca (*Rumex crispus*) con 150 individuos, Santa María (*Tanacetum parthenium*) con 95 individuos y Botoncillo (*Acmella repens*) con 60 individuos, entre las principales. Otras plantas con alta abundancia de individuos son aquellas especies habituales en la dieta de las personas, tanto verduras como frutales y hortalizas. Entre éstas se encuentran la Papa (*Solanum tuberosum*) con 210 individuos, el Maíz (*Zea mays*) con 156 individuos, el Paico (*Chenopodium ambrosioides*) con 143 individuos, el Fréjol (*Phaseolus vulgaris*) con 87 individuos, la Quinoa (*Chenopodium quinoa*) con 60 individuos, la Oca (*Oxalis tuberosa*) con 50 individuos, la Arveja (*Pisum sativum*) con 30 individuos y el Tomate de Árbol (*Solanum betaceum*) con 28 individuos, entre las principales.

De acuerdo a su uso principal, las especies se catalogaron en tres categorías: alimentarias, medicinales y ornamentales (Anexo 2). Dentro de la primera categoría se encuentran la mayoría de las especies registradas en las chacras, con 69 especies que equivalen al 50,74% del total contabilizado en los seis patios agrícolas. Dentro de esta categoría se incluyen 3 especies que sirven de base alimentaria del ganado y cuyes existentes en las chacras. Estas especies son el Kikuyo (*Pennisetum*

clandestinum), el Heno (*Holcus lanatus*) y la Escobilla (*Sida rhombifolia*).

La categoría de plantas medicinales, se encuentra conformada por 34 especies que representan el 25% de especies totales registradas en las seis chacras; mientras que, dentro de la categoría de las ornamentales existe una especie menos que la categoría ya mencionada, es decir, 33 especies destinadas a exaltar la estética de estos seis agroecosistemas, representando el 24,26% del total de especies contabilizadas en las chacras familiares.

Varias de las especies registradas en las chacras de la comunidad de Fakcha Llakta fueron también descritas por Funes y Del Río (2002) dentro de una finca campesina familiar ubicada en La Habana, Cuba, donde destacan el establecimiento de una producción agraria mediante sistemas de rotación de cultivos tales de granos, viandas y hortalizas tales como: el Tomate Riñón (*Solanum lycopersicum*), la Lechuga (*Lactuca sativa*), la Col (*Brassica oleracea*), el Ají (*Capsicum annuum*), la Yuca (*Manihot esculenta*), el Fréjol (*Phaseolus vulgaris*) y el Maíz (*Zea mays*); y la implementación de sistemas forestales con árboles frutales como la Guayaba (*Psidium guajava*) y la Chirimoya (*Annona cherimola*), y otras especies no registradas en la presente investigación como el Mango (*Mangifera indica*) y el Coco (*Cocos nucifera*). Señala también, que la rotación de los cultivos, el uso de los policultivos y una eficiente utilización del terreno se convierte en la clave de una constante productividad.

Según Nosedá (2002) a los sistemas de producción se los puede clasificar en tres modelos: pequeña producción familiar donde la mayoría de sus cultivos son orientados para el autoconsumo; producción familiar capitalizada y producción empresarial; considerando la superficie total, la superficie cultivada, el tipo de mano de obra, el nivel de ingreso y el capital.

Un ejemplo de ello es el manejo ecológico de yerbales con ovejas dentro de una chacra familiar en Argentina. Esta inicialmente se clasificó dentro del primer modelo, donde todos los productos eran para el autoconsumo con cultivos anuales como el maíz (*Zea mays*), y el fréjol (*Phaseolus vulgaris*), entre otros. Posteriormente la familia implantó una producción diversificada para el autoconsumo y la venta con especies principalmente frutales como la Mandarina (*Citrus reticulata*), la Naranja (*Citrus sinensis*), la Pera (*Pyrus communis*), la Manzana (*Malus domestica*), el Higo (*Ficus carica*) y el Níspero (*Eriobotrya japonica*) para el consumo fresco y la elaboración de conservas y dulces. Este escenario es semejante al de las chacras estudiadas de la comunidad de Fakcha Llakta, incluso con la presencia de la mayoría de las especies ya mencionadas, donde orientaron la producción de sus huertas familiares del autoconsumo hacia la comercialización de ciertas plantas.

Las chacras familiares no sólo permiten solventar las necesidades alimentarias de las personas que subsisten a partir de éstas, sino que también funcionan como una fuente de medicamentos naturales a través del cultivo de plantas medicinales. Dentro de las unidades de producción familiar estudiadas en la comunidad Fakcha Llakta, se pudo observar la importancia que tienen estas especies para las familias, en aliviar enfermedades como problemas gastrointestinales, dolores de las articulaciones, cólicos y cicatrizaciones, entre otras.

Según un estudio realizado por Zambrano, Buenaño, Mancera y Jiménez (2014) en la parroquia San Carlos, en Quevedo, Ecuador; más del 70% de las personas encuestadas acceden a las plantas medicinales mediante cultivos en huertos caseros, mientras que el porcentaje restante acceden a éstas a través de las personas de la comunidad que poseen huertos. En la investigación registraron especies como: Chilca (*Baccharis salicifolia*), Manzanilla (*Matricaria chamomilla*), Paico (*Chenopodium ambrosioides*), Higuera (*Ricinus communis*), Toronjil (*Melissa officinalis*), Menta (*Mentha*

piperita), Yerba buena (*Mentha spicata*), Albahaca (*Ocimum basilicum*), Romero (*Rosmarinus officinalis*), Orégano (*Origanum vulgare*), Sábila (*Aloe vera*), Llantén (*Plantago major*), Hierba Luisa (*Cymbopogon citratus*), Ruda (*Ruta graveolens*), Dulcamara (*Solanum dulcamara*), Valeriana (*Valeriana officinalis*), Jengibre (*Zingiber officinale*), Eucalipto (*Eucalyptus globulus*) y Diente de León (*Taraxacum officinale*), entre otras. La mayoría de estas especies fueron reportadas dentro de las chacras familiares de Fakcha Lakta, mientras que otras como la Chilca, la Higuerrilla y el Diente de León o Taraxaco se encuentran en los alrededores de la comunidad y el Bosque Protector Cascada de Peguche.

En el subsistema pecuario, se registraron cuatro especies: el Cuy (*Cavia porcellus*), el Cerdo (*Sus scrofa*), la Gallina (*Gallus gallus*) y la Vaca (*Bos taurus*) (Anexo 3). Estas especies domesticadas tienen como finalidad el autoconsumo y la venta, siendo esta última actividad una de las que mayor ingreso económico genera a la familia. La especie con mayor abundancia en las chacras son el Cuy con 52 individuos, seguida por la Gallina con 27 individuos, mientras que el subsistema bovino y porcino cuenta únicamente con 3 y 2 individuos respectivamente. El cuidado de los animales se realiza diariamente por el jefe de familia con la ayuda de la mujer.

Estos animales proveen de alimento a la familia y también cumplen un rol esencial en el mantenimiento de sistema agrícola, ya que algunas controlan el crecimiento de las malezas en el terreno, además su estiércol aporta materia orgánica al suelo, cuando son aplicadas en abonos o incorporadas al compost.

Todos el componente vegetal y animal, se encuentran dispuestos en las chacras dependiendo de las necesidades de sus propietarios, quienes buscan optimizar el espacio de la unidad de producción con el fin de abarcar un mayor número de cultivos o ampliar las instalaciones de crianza de animales, tal como se muestran los perfiles horizontales y

verticales de las seis chacras participantes de la investigación (Anexo 4).

Análisis de suelo. El suelo de las chacras de Fakcha Llakta contiene macronutrientes como el Amonio (NH₄) que oscila entre 35,0 y 65,0 ppm; el Fósforo (P) entre 13,0 y 282,0 ppm; el Potasio (K) oscilando entre 0,17 y 1,20 meq/100ml; el Calcio (Ca) entre 6,40 y 13,20 meq/100ml; el Magnesio (Mg) oscila entre 1,30 y 5,40 meq/100ml; y el Nitrógeno Total (N) entre 0,14 y 0,32%. Estos macronutrientes se incorporan generalmente por la adición de materia orgánica a través del compost o de manera directa al terreno y/o la fijación de éstos por medio de los cultivos de leguminosas. Son suelo de textura franco-arenosa, con infiltraciones moderadamente rápidas y un pH neutro (Fig. 1, 2, 3 y 4).

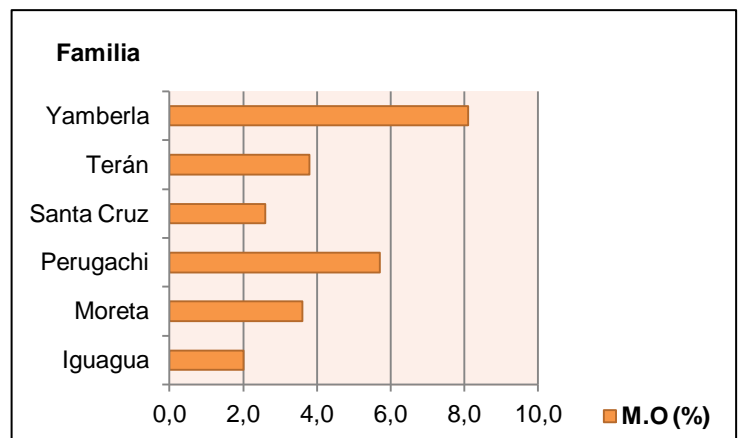


Figura 1. Porcentaje de materia orgánica en los suelos de las chacras de Fakcha Llakta.

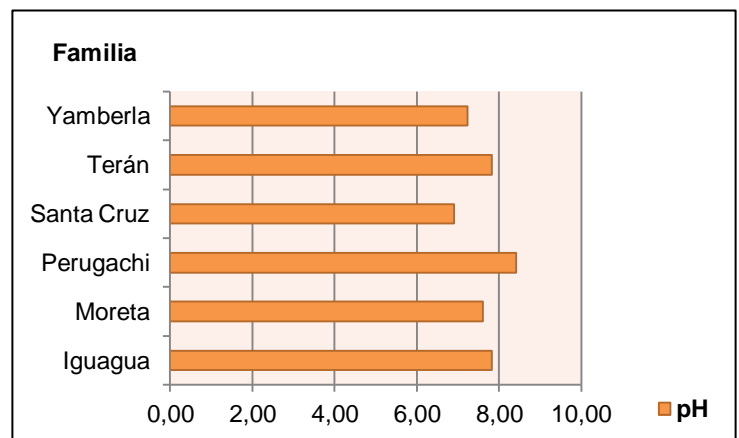


Figura 2. pH de los suelos de las chacras de Fakcha Llakta.

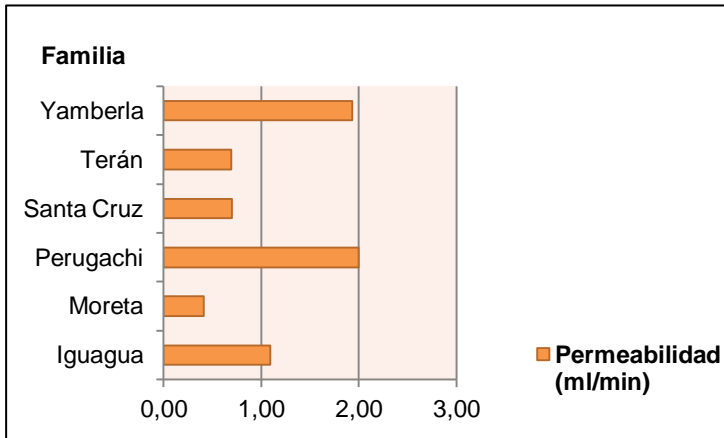


Figura 3. Permeabilidad de los suelos de las chacras de Fakcha Llakta.

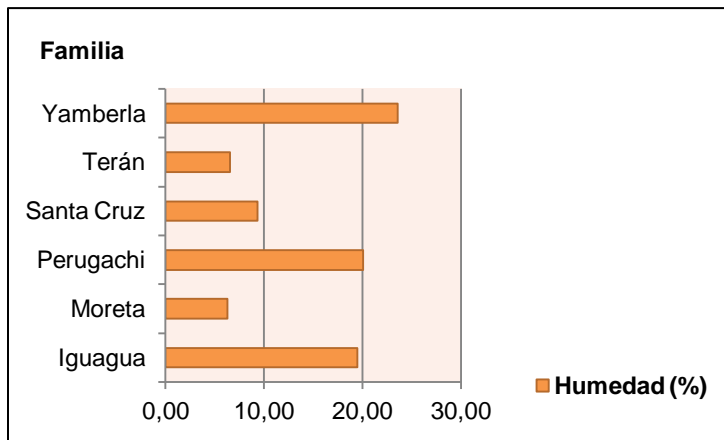


Figura 4. Porcentaje de humedad de los suelos de las chacras de Fakcha Llakta.

Aproximación al modelo real de las chacras familiares. A partir de la construcción de los seis modelos agrícolas familiares (Anexo 5), se obtiene que el modelo agrícola de las chacras de Fakcha Llakta consta de diez entradas, correspondiendo seis a ciclos de materiales, dos a flujos de energía y dos a aspectos económicos. Existe una retroalimentación en cuanto a este último componente, donde entran \$7368 por año y sale \$8460 anuales de los cuales retornan a la unidad familiar \$6120.

El subsistema de plantas está compuesto por 136 especies, entre medicinales, ornamentales/forestales y alimentarias/frutales, éste último subsistema provee de 2623,03 kilogramos de alimento por año equivalente a

2.707 kcal anuales al subsistema familiar (Arias, 2017 y Rosero, 2017) respectivamente. Este último autor además menciona, que por parte del subsistema pecuario compuesto por 4 especies: *Cavia porcellus* (Cuy), *Sus scrofa* (Cerdo), *Gallus gallus* (Gallina) y *Bos taurus* (Vaca) el subsistema familiar consume 689,9 kcal por año.

Como parte de los recursos utilizados en el manejo de los huertos familiares se registró la producción de compost y la construcción de sistemas de captación de agua artesanal (Fig. 5) y contenedores de agua como tanques de almacenamiento.



Figura 5. Sistema de cosecha de agua implementado en la chacra de la Familia Iguagua.

Salen del sistema especies vegetales que son obsequiadas a familiares y amigos, y otras que a partir de la venta y el intercambio (trueque), como frutos y semillas, se obtiene un rédito económico de hasta \$ 1.200 por año. De igual manera con la venta de animales, ya sea ganado en pie, carne o huevos, se obtiene una ganancia de \$4.920 anuales. Para estos cálculos se tomó como referencia los valores que son vendidos estos animales y plantas.

Otra salida es el dinero por mano de obra con un valor de \$15 diarios y con un estimado de \$ 2.160 por año, tomando como referencia que se contrata un ayudante 3 días por semana para el manejo de la chacra. (Fig. 6).

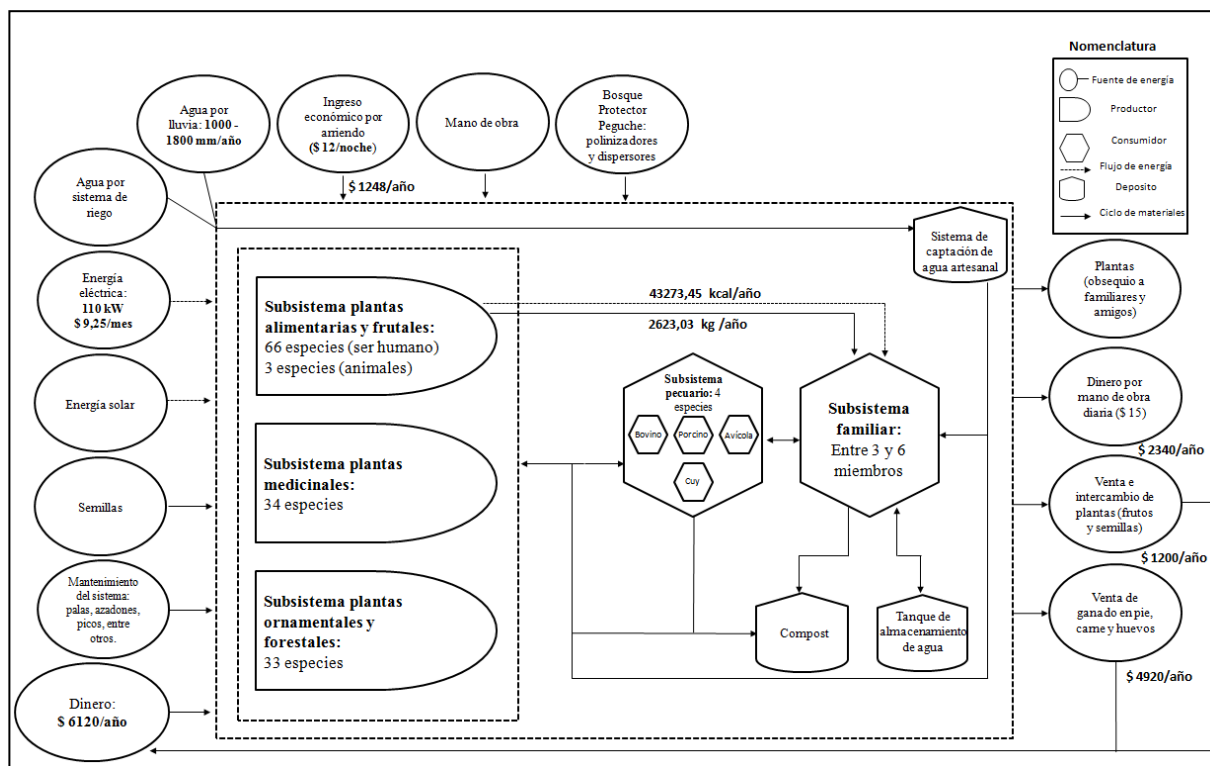


Figura 6. Primera aproximación al modelo real de las chacras familiares de Fakcha Llakta.

Este modelo agrícola representa una primera aproximación al modelo real ya que aún queda cuantificar varios elementos que confluyen dentro de los ciclos de materiales y flujos de energía. Entre estos ellos se encuentran: la energía solar (radiación) que ingresa a los agroecosistemas, el número de semillas provenientes de sistemas externos, la cantidad de agua utilizada para el riego y el número de plantas comercializadas, entre otros.

Al comprar estos resultados con otras investigaciones, como las realizadas por Salas (2014) y Aranguren (2017) en la comunidad Chilmá Bajo, Carchi, donde predominan los monocultivos de los cuales las familias obtienen ingresos económicos importantes que sirven para mantenerse estables, contrariamente de lo que sucede en Fakcha Llakta, donde existe la presencia de policultivos y los ingresos económicos que se obtienen no representan mayor ganancia para las familias.

En el subsistema pecuario del modelo de Chilmá Bajo existen aves de corral, conejos, cuyes, cerdos, patos y tilapias, que sirven para la alimentación del grupo familiar, aspecto similar

en Fakcha Llakta donde estas especies, además del ganado bovino, son para consumo de la familia y también para la venta. Además, las familias manifestaron su interés por incorporar a la chacra un subsistema acuícola con Tilapias (*Oreochromis aureus*), Truchas (*Oncorhynchus mykiss*) y Carpas (*Cyprinus carpio*) con la asesoría de miembros del proyecto.

En el modelo propuesto por Morante (2016) en cultivos asociados de eucalipto con maíz, café y ganado vacuno, entre otros, se presenta un agroecosistema conformado por sistemas y subsistemas de organismos vivos (plantas, animales, insectos y microorganismos) y factores abióticos y ecológicos (energía solar, precipitación, suelo y agua) que tienen relación con los flujos de energía y ciclos de materiales; subsistemas que también están presentes en las chacras de la comunidad Fakcha Llakta, que a pesar de que la extensión de estos patios agrícolas es inferior a los agroecosistemas de los bosques de eucaliptos mencionados en el estudio, son también sistemas muy complejos de policultivos y animales domésticos, que requieren un tratamiento especial en el manejo que se les dé.

Fase II: Evaluación de la sustentabilidad de las chacras familiares.

Al integrar la información de los indicadores de sustentabilidad de las seis chacras (Anexo 6) y (Fig. 7 y 8), se obtuvo que el promedio de los valores de evaluación de los indicadores de sustentabilidad fue de 3,73/5. Por lo tanto, basado en la escala de valoración (Tabla 2), se considera que las chacras participantes de la comunidad Fakcha Llakta están *iniciándose en la sustentabilidad*.

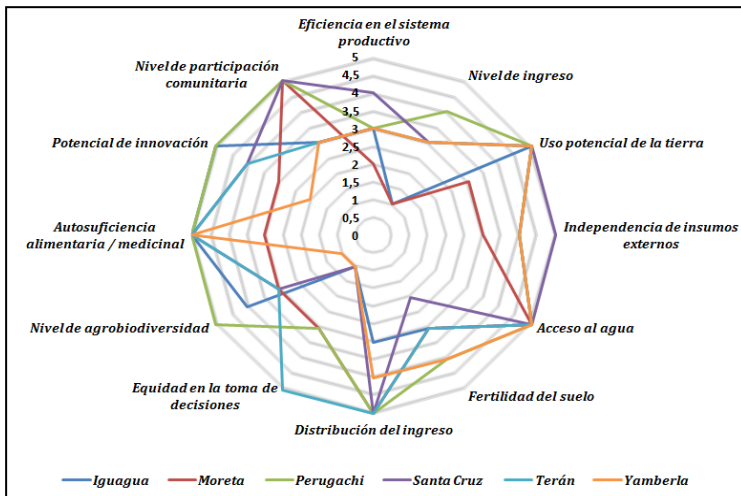


Fig. 7. Valores de sustentabilidad de las seis chacras familiares de la comunidad Fakcha Llakta.

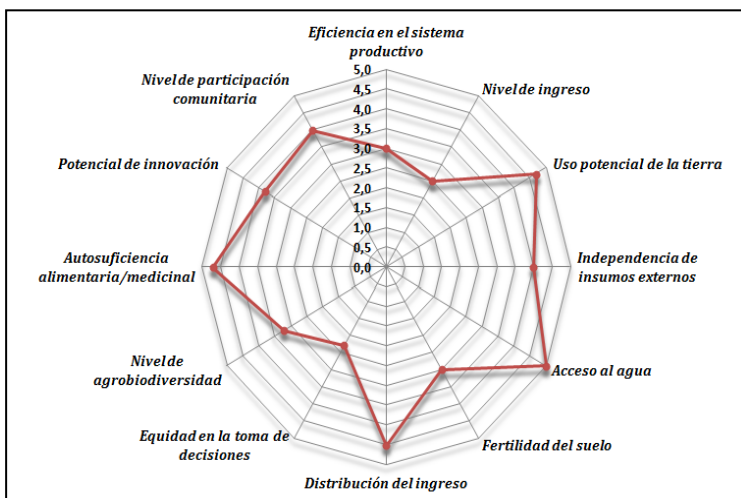


Fig. 8. Valores de sustentabilidad de las chacras de la comunidad Fakcha Llakta.

Díaz y Valencia (2010) compararon indicadores de sustentabilidad entre un modelo agroecológico y uno convencional, dando como resultado, para el primer caso, valores entre 4 y 5, considerándolo como el más idóneo a alcanzar la sustentabilidad; mientras que al sistema agrícola convencional lo ponderaron con valores en su mayoría entre 1 y 3. Con base a esto se puede señalar que la utilización de las técnicas agroecológicas en el manejo de la chacra es fundamental.

Para Infante (2013) la aplicación de la propuesta agroecológica le permitió obtener importantes cambios a escala agroambiental, principalmente en la productividad y protección del suelo contra la erosión; además de que evidenció que el sistema agroecológico utilizado es más sustentable que el sistema tradicional. En este estudio se puede observar que es posible dar estabilidad y sostenibilidad al sistema agrario, mejorando así las condiciones de vida y económicas de las familias mediante la agroecología y las practicas asociadas a ella.

La sustentabilidad no es alcanzable si no se considera a sus tres dimensiones: lo ecológico, lo económico y lo social con una visión holística. Con respecto a este último, Sarandón y Flores (2014) mencionan que el aspecto social es fundamental para obtener el nivel óptimo de sustentabilidad de un sistema, ya que al comparar dos fincas en la Provincia de Misiones en Argentina, aquella que resultó con un mayor grado de sustentabilidad fue la que tenía la dimensión sociocultural más desarrollada.

Dentro de este contexto, en las chacras familiares de la comunidad de Fakcha Llakta se debe promover el desarrollo del aspecto sociocultural, del cual depende la valorización y la conservación de los saberes ancestrales, y conjugarlos con la dimensión ecológica permitiendo la soberanía y la seguridad alimentaria de las comunidades rurales.

Fase III: Propuesta de los lineamientos para el manejo sustentable de las chacras familiares de Fakcha Llakta.

Para la propuesta se diseñaron seis programas con los cuales se pretende fortalecer los aspectos sociales, económicos y ecológicos asociados al manejo sustentable de las chacras. Estos programas son: 1) La agrobiodiversidad de las chacras: riqueza ancestral; 2) Valoración de los recursos naturales a partir de los saberes ancestrales; 3) El agroturismo: una modalidad de turismo sustentable en las chacras de la comunidad Fakcha Llakta; 4) Las chacras familiares de Fakcha Llakta como una alternativa de mitigación y adaptación al cambio climático; 5) Las Ferias Agrícolas: intercambio de saberes tradicionales y la comercialización de los productos de las chacras de la comunidad Fakcha Llakta y; 6) La agroecología: Una mirada integral de los sistemas agrícolas para la producción de alimento. Estos programas fueron validados a nivel experto y serán socializados en la comunidad para capacitarlos y lograr cada vez más la sustentabilidad de las chacras familiares.

Conclusiones

Las prácticas agrícolas aplicadas en las chacras de Fakcha Llakta, en mayor medida, son técnicas agroecológicas, en donde se prioriza una labranza mínima, la remoción manual de malezas, el establecimiento de cercas vivas y la incorporación de materia orgánica al suelo proveniente del sistema pecuario y familiar.

La mayor parte de las especies cultivadas en las chacras de Fakcha Llakta tienen fines alimentarios, siendo estos cultivos el aporte nutricional principal para las familias de la comunidad. Las plantas medicinales, las más abundantes después de las alimentarias, son la principal fuente de medicina natural para aliviar dolencias y algunas enfermedades en la comunidad. Además, representan la mayor fuente de conocimientos ancestrales, esto debido a que a cada planta se le ha otorgado un valor medicinal específico que proviene de la investigación empírica de las generaciones y

que a lo largo de los años han sido utilizados por estas comunidades.

La sustentabilidad de las chacras oscila entre 3,2/5 y 4,4/5, es decir, están *iniciándose en la sustentabilidad* y pueden alcanzar la sustentabilidad a través de un manejo agroecológico. Permiten la resiliencia del sistema, satisfaciendo las necesidades familiares actuales y futuras dentro de la comunidad.

Recomendaciones

Establecimiento de locales permanentes en la comunidad Fakcha Llakta, para la comercialización de productos alimentarios, medicinales abonos orgánicos y purines dirigidos a los miembros de la comunidad y turistas que visitan el sector.

Incentivar a las comunidades académicas de la provincia a generar estudios a profundidad sobre las concentraciones de carbono (CO₂) producido en Fakcha Llakta y la eficiencia de las especies vegetales existentes para capturarlo.

Fomentar la elaboración de un proyecto para la implementación de un biodigestor comunitario como una alternativa de manejo a los desechos generados en las chacras familiares y para la obtención abonos, bioles y biogás.

Diversificar los sistemas pecuarios de las chacras, a fin de fomentar la economía de las unidades de producción.

Promover la incorporación de exhibiciones en el Centro de Interpretación Ambiental de la comunidad Fakcha Llakta sobre: desarrollo sustentable, la historia de la chacra, su importancia en el desarrollo comunitario y en la soberanía y seguridad alimentaria de las unidades familiares.

Promover el desarrollo de sistemas de cosecha de agua en las chacras de Fakcha Llakta, para solventar las necesidades de uso humano y agrícola y pecuario.

Determinar la sustentabilidad de otros espacios agrícolas en la provincia de Imbabura a fin de valorar los saberes ancestrales y los recursos naturales que se han aprovechado por generaciones.

Referencias bibliográficas

- Altieri, M. (1992). Agroecological foundations of alternative agriculture in California. *Agriculture, Ecosystems and Environm*, (39), 23-53.
- Aranguren, J. (2017). Sustentabilidad y manejo de los recursos naturales en el marco de evaluación del MESMIS. Caso: Finca Legado de Pasto. *Tierra Infinita* (En prensa).
- Blones, J. (2015). Programa educativo ambiental para el manejo sustentable de las plantas medicinales en los patios productivos, comunidad rural de Granadillo, Anzoátegui (Tesis de maestría). Universidad Pedagógica Experimental Libertador, Caracas, Venezuela.
- Díaz, R. G. y Valencia, F. L. (2010). Evaluación de la sustentabilidad de tres sistemas de producción agropecuarios, en el corregimiento Bolo San Isidro, Palmira (Valle del Cauca). *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 1 (2), 7-17.
- Funes, F., y Del Río, J. (2002). Cuando los pequeños pueden ser grande. Experiencias agroecológicas de una finca campesina en Cuba. En S. Sarandón. (Ed). *Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable* (pp. 520-521). La Plata, Argentina: Ediciones Científicas Americanas.
- Gobierno Autónomo Descentralizado de la Parroquia Miguel Egas Cabezas. (2014). *Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Miguel Egas Cabezas*. Otavalo, Ecuador: Autor
- Infante, A. (2013). Agroecología y programas de desarrollo sustentable en el secano de Chile. En C. Nicholls, L. Ríos y M. Altieri. (Ed). *Agroecología y resiliencia socioecológica: adaptándose al cambio climático*. (pp. 14-16). Medellín, Colombia: Legis S.A.
- Knight, C. (1980). *Ethnoscience and the African Farmer: Rationale and Strategy*. Maryland: University Press of America.
- Masera, O., Astier, M., y López, S. (1999). *Sustentabilidad y manejo de recursos naturales: El marco de evaluación MESMIS*. Ciudad de México: Mundi - Prensa.
- Merino, F., Avalos, F., Jordan, R., y Eras, A. (2011). *La chakra integral. Guía técnica para capacitación de capacitadores*. Quito, Ecuador: Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias (INIAP).
- Morante, C. (2016). *Modelo de Sustentabilidad para bosques plantados de eucalipto en los llanos centrales del Estado Cojedes, Caso: DEFORSA*. (Tesis de doctorado). Universidad Nacional Experimental de los Llanos Occidentales "Ezequiel Zamora".
- Norman, M. (1979). *The Rationalization of Intercropping*. Gainesville: University Presses of Florida.
- Noseda, C. (2002). Manejo ecológico de yerbaes con ovejas. El caso de la familia Klein, Misiones, Argentina. En S. Sarandón. (Ed). *Agroecología: El camino hacia una agricultura sustentable* (p. 509). La Plata, Argentina: Ediciones Científicas Americanas.

- Núñez M. (2005). *Bases científicas de la agricultura tropical sustentable*. Barinas, Venezuela: Motion Magazine.
- Salas, D. (2016). *Lineamientos para el manejo sustentable de las chacras agrícolas familiares de la comunidad de Chilmá Bajo, Provincia del Carchi*. (Tesis de grado). Universidad Técnica del Norte, Ibarra, Ecuador.
- Sarandón, S., y Flores, C. (2014). *Agroecología: Bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables*. Argentina: Editorial de la Universidad de la Plata.
- Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan nacional del buen vivir 2013-2017*. Quito, Ecuador: Autor
- Tapia, M. (2014). *Prácticas y saberes ancestrales de los agricultores de San Joaquín*. (Tesis de maestría). Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.
- Zambrano, L., Buenaño, M., Mancera, N., y Jiménez, E. (2014). Estudio etnobotánico de plantas medicinales utilizadas por los habitantes del área rural de la parroquia San Carlos, Quevedo, Ecuador. *Universidad y Salud*, 17(1), 97-111.

Anexos

Anexo 1. Instrumento para el levantamiento de información de la estructura y función de las chacras.

Plantas que se encuentran en la chacra.

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Usos (1)	Partes utilizadas (2)	¿Cómo adquirió? (3)	Finalidad (4)
Observaciones:			(1) Usos 1. Medicinal. 2. Alimento. 3. Bebidas. 4. Condimento. 5. Ornamental. 6. Sombra. 7. Construcción. 8. Cercas. 9. Utensilio/herramienta. 10. Otros (especifique)	(2) Partes utilizadas 1. Hojas. 2. Raíz. 3. Flor. 4. Fruto. 5. Tallo. 6. Corteza. 7. Semillas. 8. Toda la planta. 9. Resina. 10. Otros (especificar)	(3) Como la adquirió 1. Familiares. 2. Amigos. 3. Vecinos. 4. Vendedores internos. 5. Vendedores externos. 6. Bosque. 7. Otros (especifique)	(4) Finalidad 1. Autoconsumo 2. Venta 3. Trueque 4. Regalos 5. Otros (especifique)

Fuente: Modificado de Blones (2015). Las plantas que se encuentran en el patio productivo, 196.

Animales que se encuentran en la chacra

Nombre común	Nombre científico	Abundancia	Finalidad (1)	Parte usada (2)	¿Quién los cuida? (3)	¿Frecuencia con que se cuida? (4)	Sitio para descanso o protección de los animales (5)
Observaciones:			(1) Finalidad 1. Comer 2. Vender 3. Trueque 4. Mascota 5. Cuidado de la casa 6. Medicina 7. Cacería 8. Mágico religioso 9. Pie de cría 10. Otros (especifique)	(2) Parte usada 1. Carne 2. Huevo 3. Leche 4. Cría 5. Hueso 6. Piel 7. Sangre 8. Todo el animal 9. Otros (especifique)	(3) ¿Quién Cuida? 1. Padre 2. Madre 3. Cónyuge 4. Hijo 5. Hija 6. Nieto 7. Nieta 8. Toda la familia 9. Otros (especifique)	(4) Frecuencia con que se cuida 1. Diario. 2. Mensual 3. Anual 4. Nunca	(5) Sitio para los animales 1. Suetos dentro del patio. 2. Corral 3. Nidos 4. Suetos fuera del patio.

Fuente: Modificado de Blones (2015). Los animales que se encuentran en el patio productivo, 196.

Manejo vegetal de la chacra

Familia	Género	Siembra	Riega	Fertiliza/Abona	Controla las plagas	Cosecha	Corta el monte	Mantiene las cercas
	Padre							
	Madre							
	Hijo							
	Hija							
	Abuelo							
	Abuela							
	Tío/a							
	Amigo/a							
	Empleado/a							

Fuente: Modificado de Blones (2015). Manejo vegetal, 200.

Manejo animal de la chacra

Familia	Género	Alimenta animales	Guarda los animales	Recoge los huevos	Construye corrales y gallineros	Pastoreo	Ordeño
	Padre						
	Madre						
	Hijo						
	Hija						
	Abuelo						
	Abuela						
	Tío/a						
	Amigo/a						
	Empleado						
	Empleada						

Fuente: Modificado de Blones (2015). Manejo animal, 200.

Ingresos económicos a chacra (producción vegetal).

Familia	Producto	Cantidad (kg o unidades)	Ganancias venta (\$)	Ganancia Total (\$)
	Total			

Fuente: Modificado de Blones (2015). Ingresos al patio productivo (producción vegetal), 202

Ingresos económicos a la chacra (producción animal).

Familias	Rubros	Cantidad (N° de animales)	Ganancia (\$)	Ganancia total (\$)
	Total			

Fuente: Modificado de Blones (2015). Ingresos al patio productivo (producción animal), 202

Anexo 2. Inventario agrícola, medicinal y ornamental de las seis chacras en estudio.

Nombre Común	Nombre Científico	Familia	Abundancia	Uso Principal	Parte utilizada
Acelga	<i>Beta vulgaris</i>	Amaranthaceae	13	Alimentaria	Hoja
Achera	<i>Canna indica</i>	Cannaceae	3	Alimentaria	Hoja
Agapanto	<i>Agapanthus africanus</i>	Amaryllidaceae	2	Ornamental	Toda la planta
Aguacate	<i>Persea americana</i>	Lauraceae	16	Alimentaria	Fruto
Ají	<i>Capsicum annum</i>	Solanaceae	7	Alimentaria	Fruto
Albahaca	<i>Ocimum basilicum</i>	Lamiaceae	1	Alimentaria	Hoja
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i>	Fabaceae	20	Alimentaria	Hoja
Aliso	<i>Alnus acuminata</i>	Betulaceae	2	Medicinal	Hoja
Anís	<i>Pimpinella anisum</i>	Apiaceae	1	Medicinal	Hoja
Arete	<i>Fuchsia magellanica</i>	Onagraceae	4	Ornamental	Toda la planta
Arrayán	<i>Myrcianthes hallii</i>	Myrtaceae	5	Alimentaria	Hoja, Fruto
Arveja	<i>Pisum sativum</i>	Fabaceae	30	Alimentaria	Semilla
Astromelia	<i>Alstroemeria sp.</i>	Alstroemeriaceae	4	Ornamental	Toda la planta
Ataco	<i>Amaranthus hybridus</i>	Amaranthaceae	30	Medicinal	Hoja
Babaco	<i>Carica pentagona</i>	Caricaceae	13	Alimentaria	Fruto
Begonia	<i>Begonia sp.</i>	Begoniaceae	8	Ornamental	Toda la planta
Bledo	<i>Amaranthus blitum</i>	Amaranthaceae	100	Alimentaria	Hoja
Botoncillo	<i>Acmella repens</i>	Asteraceae	60	Medicinal	Hoja
Bugambilla	<i>Bougainvillea sp.</i>	Nyctaginaceae	1	Ornamental	Toda la planta
Camote	<i>Ipomoea batatas</i>	Convolvulaceae	13	Alimentaria	Tubérculo
Campanita	<i>Ipomoea sp.</i>	Convolvulaceae	4	Ornamental	Toda la planta
Caña de Azúcar	<i>Saccharum officinarum</i>	Poaceae	1	Alimentaria	Tallo
Capulí	<i>Prunus serotina</i>	Rosaceae	4	Alimentaria	Fruto
Cardosanto	<i>Cnicus benedictus</i>	Asteraceae	3	Medicinal	Hoja

Cartucho	<i>Zantedeschia aethiopica</i>	Araceae	6	Ornamental	Toda la planta
Cebolla Larga	<i>Allium fistulosum</i>	Amaryllidaceae	7	Alimentaria	Tallo
Cebolla Paiteña	<i>Allium cepa</i>	Amaryllidaceae	13	Alimentaria	Bulbo
Cedrón	<i>Aloysia triphylla</i>	Verbenaceae	10	Medicinal	Hoja
Cereza	<i>Prunus avium</i>	Rosaceae	3	Alimentaria	Fruto
Chigualcán	<i>Vasconcellea pubescens</i>	Caricaceae	4	Alimentaria	Fruto
Chinchín	<i>Senna multiglandulosa</i>	Fabaceae	1	Ornamental	Toda la planta
Chirimoya	<i>Annona cherimola</i>	Annonaceae	5	Alimentaria	Fruto
Chocho	<i>Lupinus mutabilis</i>	Fabaceae	41	Alimentaria	Semilla
Cholán	<i>Tecoma stans</i>	Bignoniaceae	1	Ornamental	Toda la planta
Churuyuyo	<i>Commelina quitensis</i>	Commelinaceae	201	Medicinal	Hoja
Cilantro	<i>Coriandrum sativum</i>	Apiaceae	9	Alimentaria	Hoja
Ciprés	<i>Cupressus macrocarpa</i>	Cupressaceae	2	Ornamental	Toda la planta
Claudia	<i>Prunus domestica</i>	Rosaceae	2	Alimentaria	Fruto
Clavel	<i>Dianthus caryophyllus</i>	Caryophyllaceae	2	Medicinal	Flor
Col de Árbol	<i>Brassica oleracea var. viridis</i>	Brassicaceae	16	Alimentaria	Hoja
Congona	<i>Peperomia inaequalifolia</i>	Piperaceae	2	Medicinal	Hoja
Dormidera	<i>Papaver somniferum</i>	Papaveraceae	2	Medicinal	Semilla
Dulcamara	<i>Solanum dulcamara</i>	Solanaceae	2	Medicinal	Hoja
Durazno	<i>Prunus persica</i>	Rosaceae	6	Alimentaria	Fruto
Escobilla	<i>Sida rhombifolia</i>	Malvaceae	70	Alimentaria (Animales)	Toda la planta
Espinaca	<i>Spinacia oleracea</i>	Amaranthaceae	11	Alimentaria	Hoja
Estevia	<i>Stevia rebaudiana</i>	Asteraceae	2	Alimentaria	Hoja
Eucalipto	<i>Eucalyptus globulus</i>	Myrtaceae	23	Medicinal	Hoja
Farolito Chino	<i>Abutilon pictum</i>	Malvaceae	1	Ornamental	Toda la planta
Flor de Mayo	<i>Tibouchina mollis</i>	Melastomataceae	1	Ornamental	Toda la planta

Floripondio	<i>Brugmansia arborea</i>	Solanaceae	2	Ornamental	Toda la planta
Fréjol	<i>Phaseolus vulgaris</i>	Fabaceae	87	Alimentaria	Semilla
Geranio	<i>Geranium sp.</i>	Geraniaceae	10	Ornamental	Toda la planta
Gladiola	<i>Gladiolus sp.</i>	Iridaceae	2	Ornamental	Toda la planta
Granadilla	<i>Passiflora ligularis</i>	Passifloraceae	11	Alimentaria	Fruto
Guaba	<i>Inga edulis</i>	Fabaceae	2	Alimentaria	Fruto
Guayaba	<i>Psidium guajava</i>	Myrtaceae	2	Alimentaria	Fruto
Haba	<i>Vicia faba</i>	Fabaceae	60	Alimentaria	Semilla
Helecho	<i>Pteridium sp.</i>	Dennstaedtiaceae	1	Ornamental	Toda la planta
Heno	<i>Holcus lanatus</i>	Poaceae	300	Alimentaria (Animales)	Toda la planta
Hiedra	<i>Hedera helix</i>	Araliaceae	4	Ornamental	Toda la planta
Hierba Luisa	<i>Cymbopogon citratus</i>	Poaceae	2	Medicinal	Hoja
Higo	<i>Ficus carica</i>	Moraceae	4	Alimentaria	Fruto
Hortensia	<i>Hydrangea sp.</i>	Hydrangeaceae	1	Ornamental	Toda la planta
Insulina	<i>Justicia chlorostachya</i>	Acanthaceae	1	Medicinal	Hoja
Jícama	<i>Smallanthus sonchifolius</i>	Asteraceae	5	Alimentaria	Tubérculo
Juyanguilla	<i>Basella obovata</i>	Basellaceae	2	Medicinal	Hoja
Kalanchoe	<i>Kalanchoe gastonis-bonnierii</i>	Crassulaceae	2	Medicinal	Hoja
Kikuyo	<i>Pennisetum clandestinum</i>	Poaceae	500	Alimentaria (Animales)	Toda la planta
Laurel	<i>Laurus nobilis</i>	Lauraceae	2	Medicinal	Hoja
Lechero	<i>Euphorbia laurifolia</i>	Euphorbiaceae	25	Ornamental	Toda la planta
Lechuga	<i>Lactuca sativa</i>	Asteraceae	4	Alimentaria	Hoja
Lengua de Vaca	<i>Rumex crispus</i>	Polygonaceae	150	Medicinal	Hoja
Lenteja	<i>Lens culinaris</i>	Fabaceae	6	Alimentaria	Semilla
Leucaena	<i>Leucaena leucocephala</i>	Fabaceae	1	Ornamental	Toda la planta

Lima	<i>Citrus aurantifolia</i>	Rutaceae	2	Alimentaria	Fruto
Limón	<i>Citrus limon</i>	Rutaceae	17	Alimentaria	Fruto
Lirio	<i>Lilium sp.</i>	Liliaceae	1	Ornamental	Toda la planta
Llantén	<i>Plantago major</i>	Plantaginaceae	5	Medicinal	Hoja
Maggi	<i>Levisticum officinale</i>	Apiaceae	32	Alimentaria	Hoja
Maíz	<i>Zea mays</i>	Poaceae	156	Alimentaria	Mazorca
Mala Madre	<i>Chlorophytum comosum</i>	Agavaceae	9	Ornamental	Toda la planta
Malva	<i>Althaea officinalis</i>	Malvaceae	1	Medicinal	Flor
Mandarina	<i>Citrus reticulata</i>	Rutaceae	9	Alimentaria	Fruto
Manzana	<i>Malus domestica</i>	Rosaceae	2	Alimentaria	Fruto
Manzanilla	<i>Matricaria recutita</i>	Asteraceae	30	Medicinal	Hoja
Margarita	<i>Bellis perennis</i>	Asteraceae	2	Ornamental	Toda la planta
Menta	<i>Mentha piperita</i>	Lamiaceae	1	Medicinal	Hoja
Mora	<i>Rubus glaucus</i>	Rosaceae	6	Alimentaria	Fruto
Mosquera	<i>Croton elegans</i>	Euphorbiaceae	1	Medicinal	Hoja
Naranja	<i>Citrus sinensis</i>	Rutaceae	3	Alimentaria	Fruto
Naranjilla	<i>Solanum quitoense</i>	Solanaceae	2	Alimentaria	Fruto
Níspero	<i>Eriobotrya japonica</i>	Rosaceae	3	Alimentaria	Fruto
Oca	<i>Oxalis tuberosa</i>	Oxalidaceae	50	Alimentaria	Tubérculo
Orégano	<i>Origanum vulgare</i>	Lamiaceae	1	Medicinal	Hoja
Orégano de Monte	<i>Minthostachys mollis</i>	Lamiaceae	7	Medicinal	Hoja
Pacunga	<i>Bidens pilosa</i>	Asteraceae	20	Medicinal	Hoja, Flor
Paico	<i>Chenopodium ambrosioides</i>	Amaranthaceae	143	Alimentaria	Hoja
Palma	<i>Phoenix canariensis</i>	Arecaceae	3	Ornamental	Toda la planta
Papa	<i>Solanum tuberosum</i>	Solanaceae	210	Alimentaria	Tubérculo
Penco	<i>Agave americana</i>	Agavaceae	2	Ornamental	Toda la planta

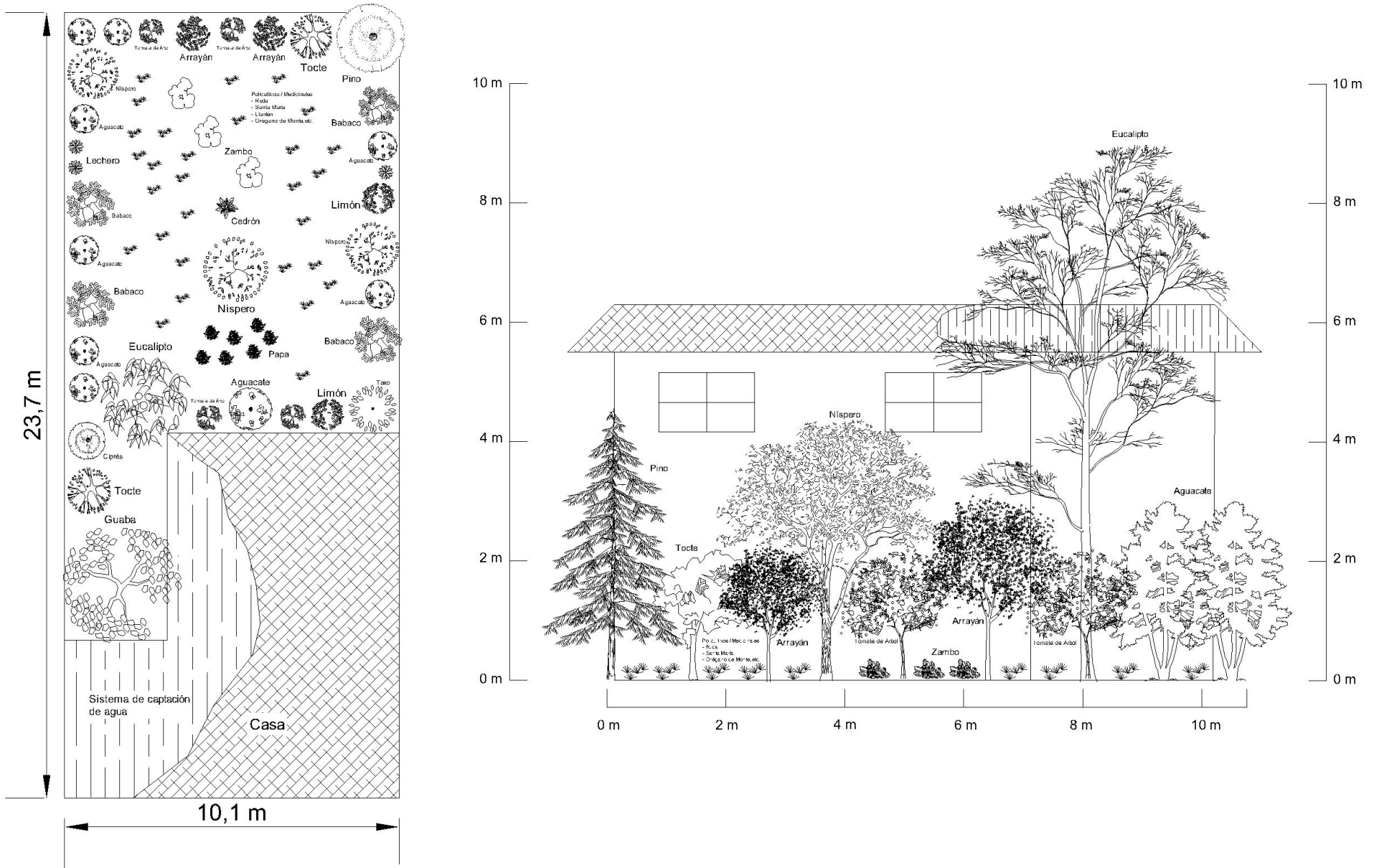
Pepino	<i>Solanum muricatum</i>	Solanaceae	2	Alimentaria	Fruto
Perejil	<i>Petroselinum crispum</i>	Apiaceae	2	Alimentaria	Hoja
Pimiento	<i>Capsicum annuum var. grossum</i>	Solanaceae	2	Alimentaria	Fruto
Pino	<i>Pinus radiata</i>	Pinaceae	7	Ornamental	Toda la planta
Porotón	<i>Erythrina edulis</i>	Fabaceae	6	Alimentaria	Fruto
Pumamaqui	<i>Oreopanax ecuadorensis</i>	Araliaceae	1	Ornamental	Toda la planta
Quinoa	<i>Chenopodium quinoa</i>	Amaranthaceae	60	Alimentaria	Semilla
Quishuar	<i>Buddleja incana</i>	Buddlejaceae	3	Medicinal	Hoja
Remolacha	<i>Beta vulgaris</i>	Amaranthaceae	1	Alimentaria	Tubérculo
Repollo	<i>Brassica oleracea</i>	Brassicaceae	7	Alimentaria	Hoja
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	Lamiaceae	3	Medicinal	Hoja
Rosa	<i>Rosa sp.</i>	Rosaceae	5	Ornamental	Toda la planta
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	Rutaceae	18	Medicinal	Hoja
Sábila	<i>Aloe vera</i>	Asphodelaceae	16	Medicinal	Hoja
Santa María	<i>Tanacetum parthenium</i>	Asteraceae	95	Medicinal	Hoja, Flor
Taxo	<i>Passiflora tripartita</i>	Passifloraceae	8	Alimentaria	Fruto
Tigresillo	<i>Geranium sp.</i>	Geraniaceae	4	Ornamental	Toda la planta
Tilo	<i>Sambucus nigra</i>	Adoxaceae	1	Medicinal	Hoja
Tocte	<i>Juglans neotropica</i>	Juglandaceae	2	Alimentaria	Fruto
Tomate de Árbol	<i>Solanum betaceum</i>	Solanaceae	28	Alimentaria	Fruto
Tomate Riñón	<i>Solanum lycopersicum</i>	Solanaceae	5	Alimentaria	Fruto
Tomillo	<i>Thymus vulgaris</i>	Lamiaceae	2	Alimentaria	Hoja
Toronjil	<i>Melissa officinalis</i>	Lamiaceae	6	Medicinal	Hoja
Tortas	<i>Phaseolus sp.</i>	Fabaceae	1	Ornamental	Toda la planta
Trébol	<i>Oxalis corymbosa</i>	Oxalidaceae	375	Ornamental	Toda la planta
Trigo	<i>Triticum vulgare</i>	Poaceae	13	Alimentaria	Semilla

Uva	<i>Vitis vinifera</i>	Vitaceae	1	Alimentaria	Fruto
Uvilla	<i>Physalis peruviana</i>	Solanaceae	8	Alimentaria	Fruto
Yerbabuena	<i>Mentha spicata</i>	Lamiaceae	2	Alimentaria	Hoja
Yerbamora	<i>Solanum nigrescens</i>	Solanaceae	10	Medicinal	Hoja
Yuca	<i>Manihot esculenta</i>	Euphorbiaceae	4	Alimentaria	Tubérculo
Yuca Palma	<i>Yucca filifera</i>	Asparagaceae	1	Ornamental	Toda la planta
Zambo	<i>Cucurbita ficifolia</i>	Cucurbitaceae	17	Alimentaria	Fruto
Zanahoria	<i>Daucus carota</i>	Apiaceae	6	Alimentaria	Raíz
Zanahoria Blanca	<i>Arracacia xanthorrhiza</i>	Apiaceae	9	Alimentaria	Raíz
Zapallo	<i>Cucurbita maxima</i>	Cucurbitaceae	11	Alimentaria	Fruto
Zarcillo	<i>Tropaeolum majus</i>	Tropaeolaceae	2	Ornamental	Toda la planta

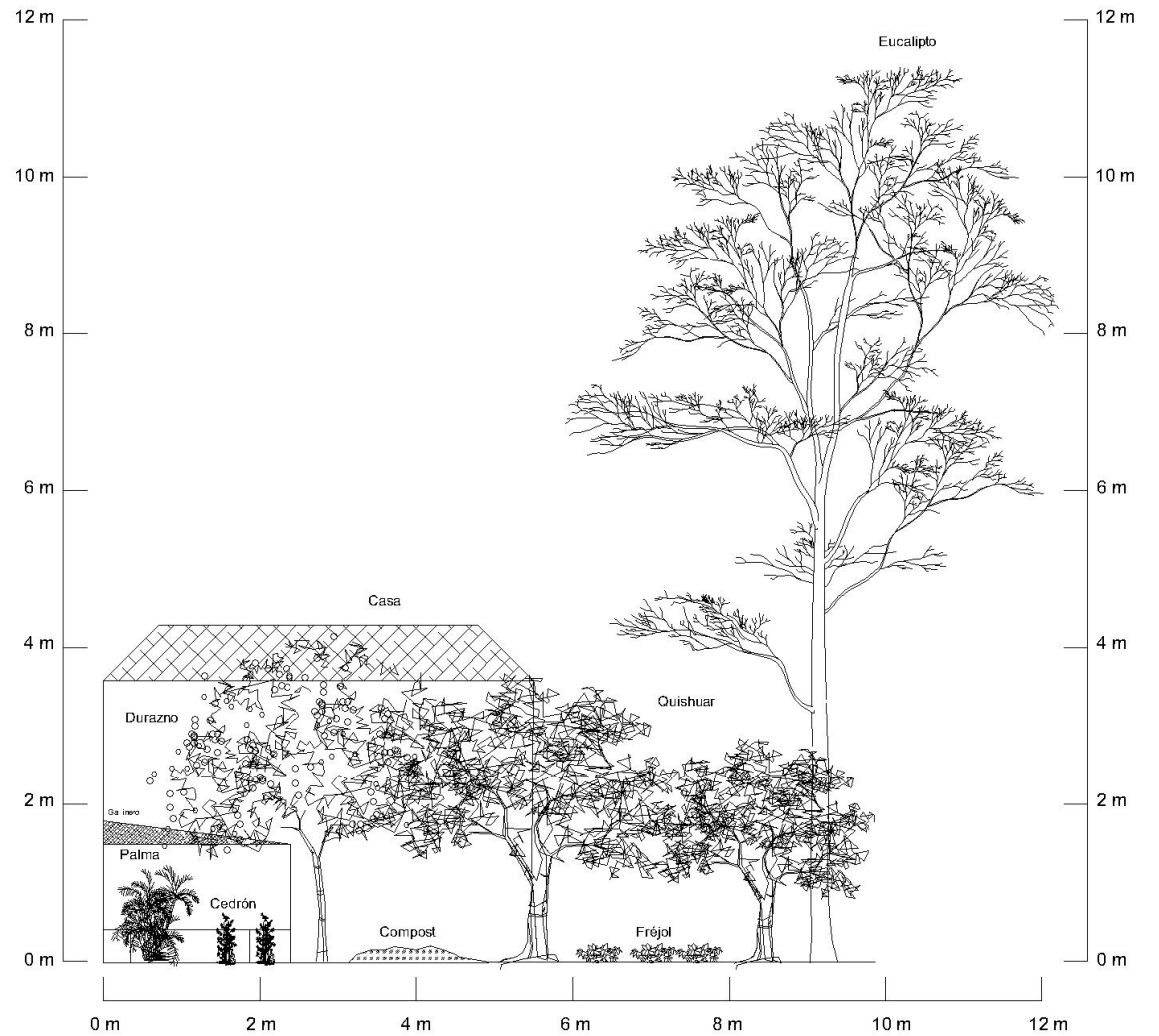
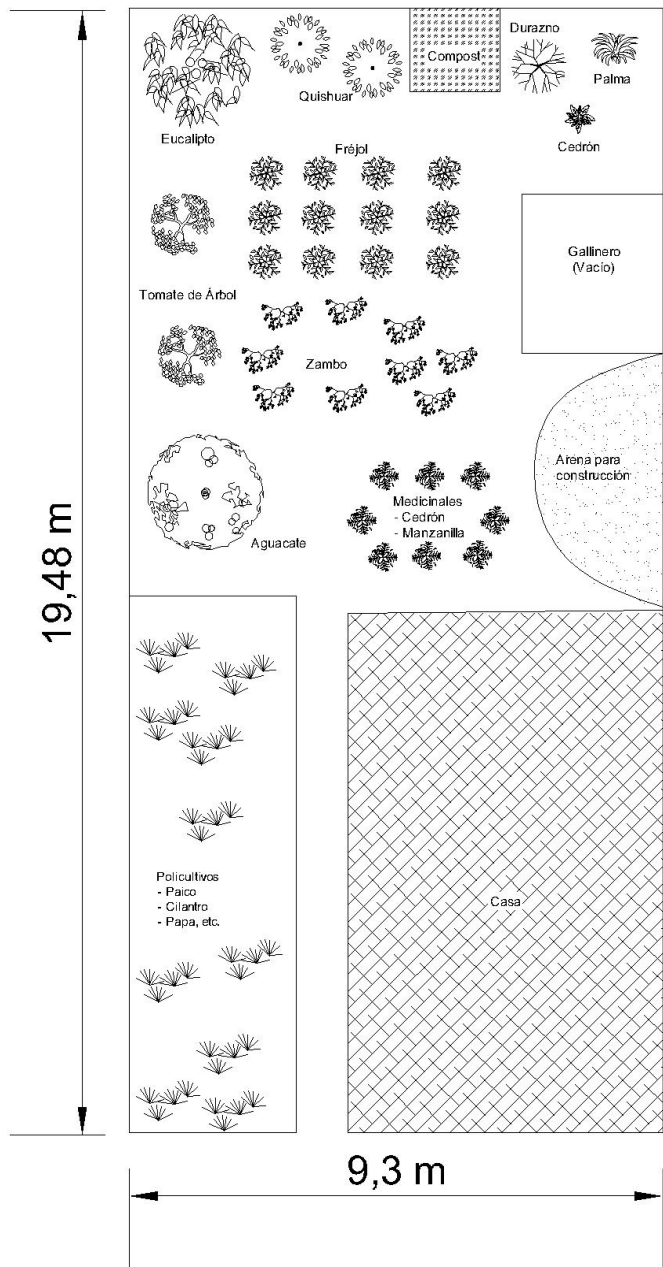
Anexo 3. Inventario agrícola, medicinal y ornamental de las seis chacras en estudio.

Nombre Común	Nombre Científico	Abundancia	Parte utilizada
Cuy	<i>Cavia porcellus</i>	52	Carne
Cerdo	<i>Sus scrofa</i>	2	Carne
Gallina	<i>Gallus gallus</i>	27	Huevos y Carne
Vaca	<i>Bos taurus</i>	3	Leche y Carne

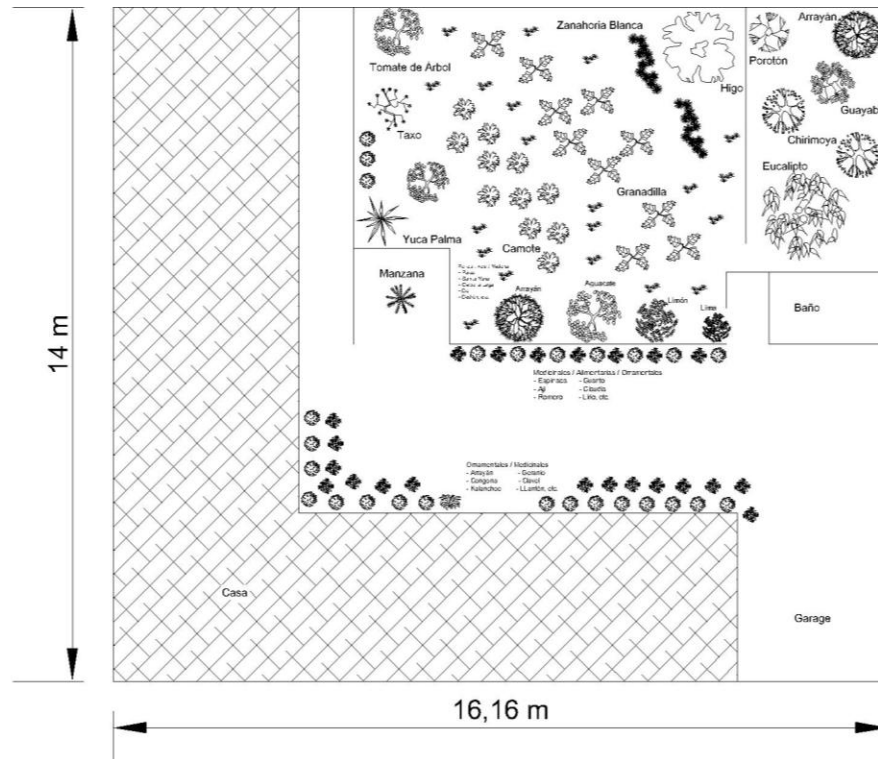
Anexo 4. Perfiles verticales y horizontales de las seis chacras familiares en estudio.



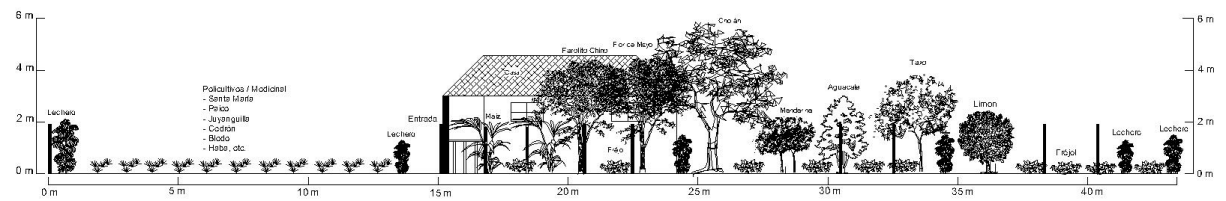
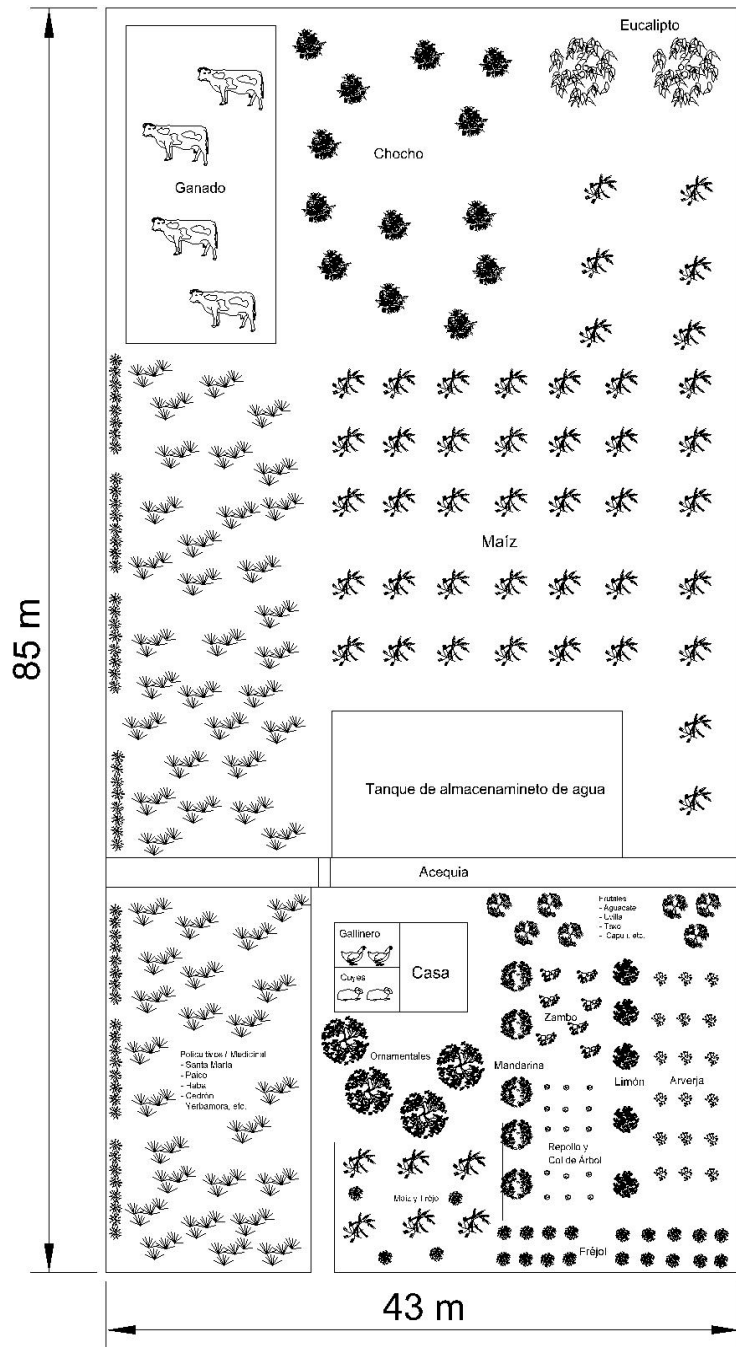
Perfil horizontal y vertical de la chacra perteneciente a Familia Iguagua.



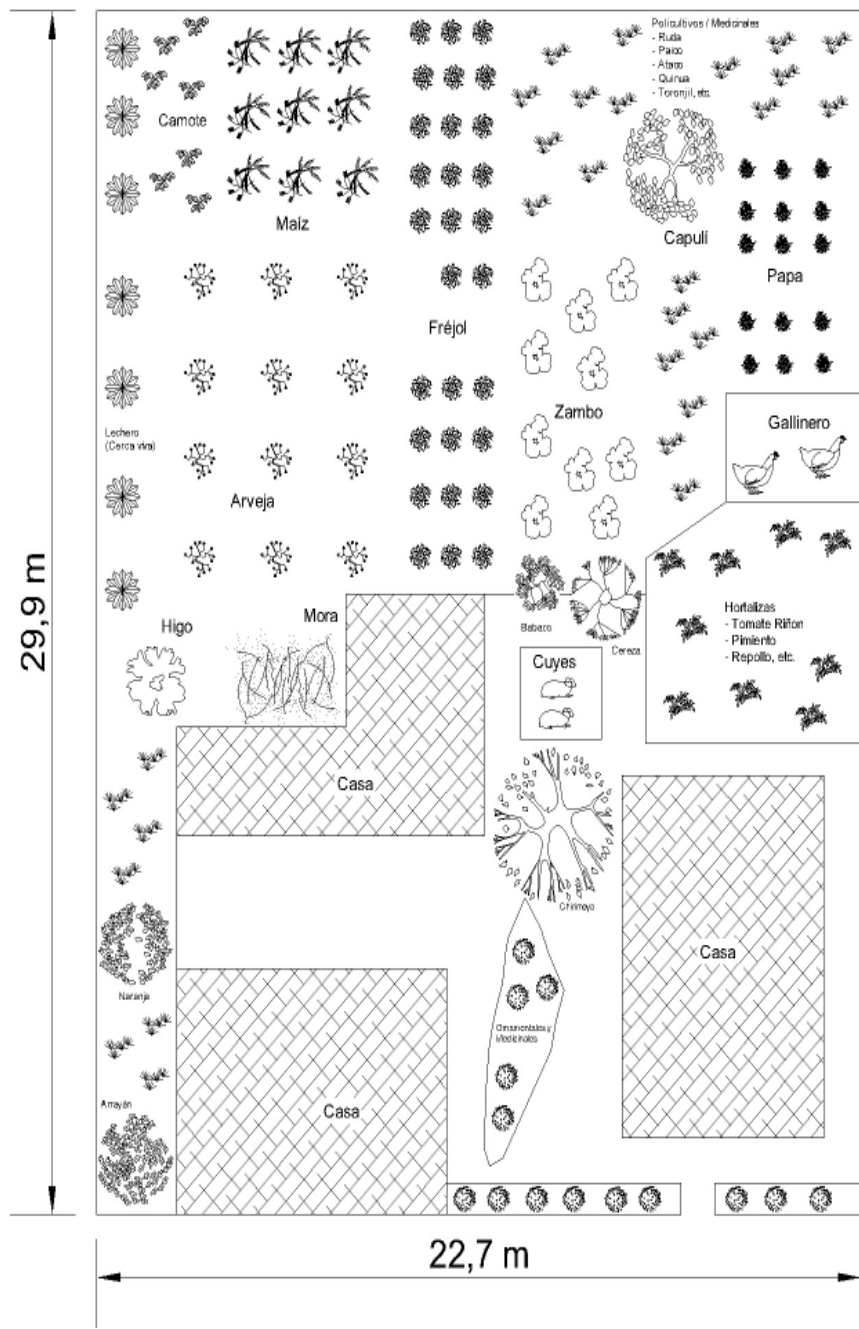
Perfil horizontal y vertical de la chacra perteneciente a Familia Moreta



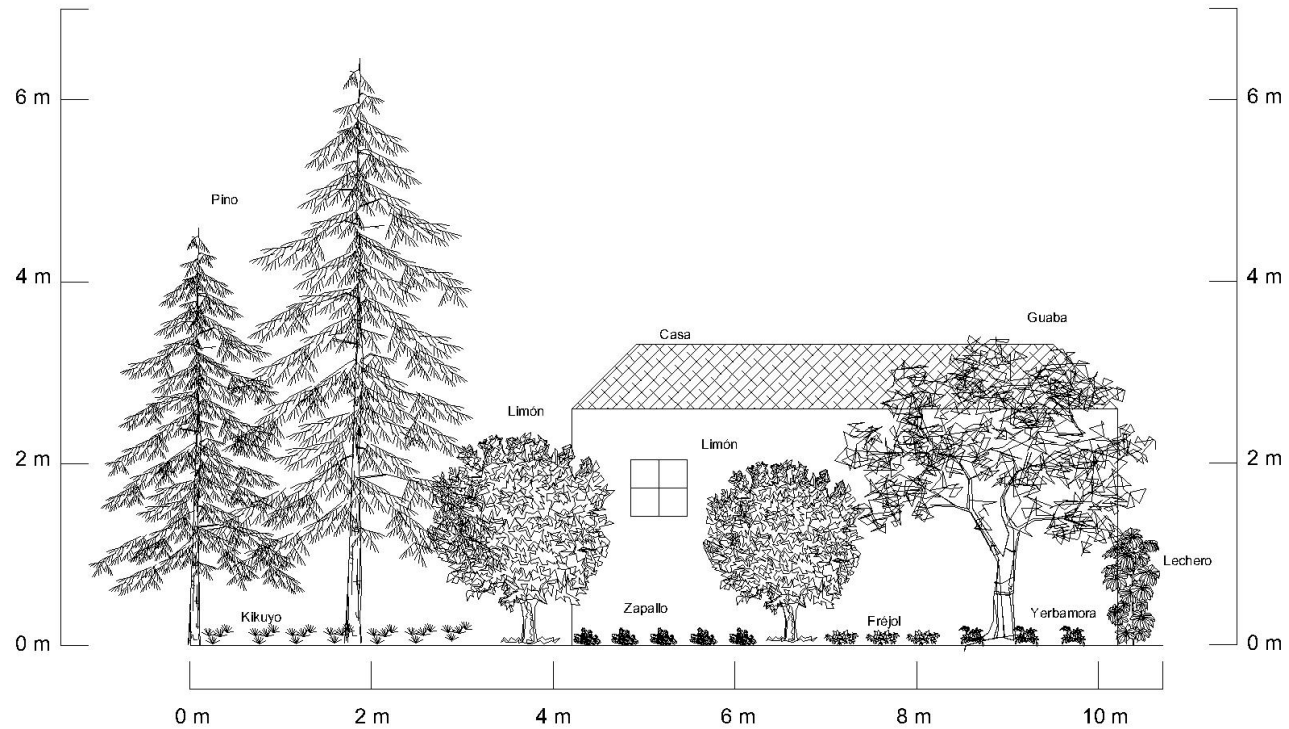
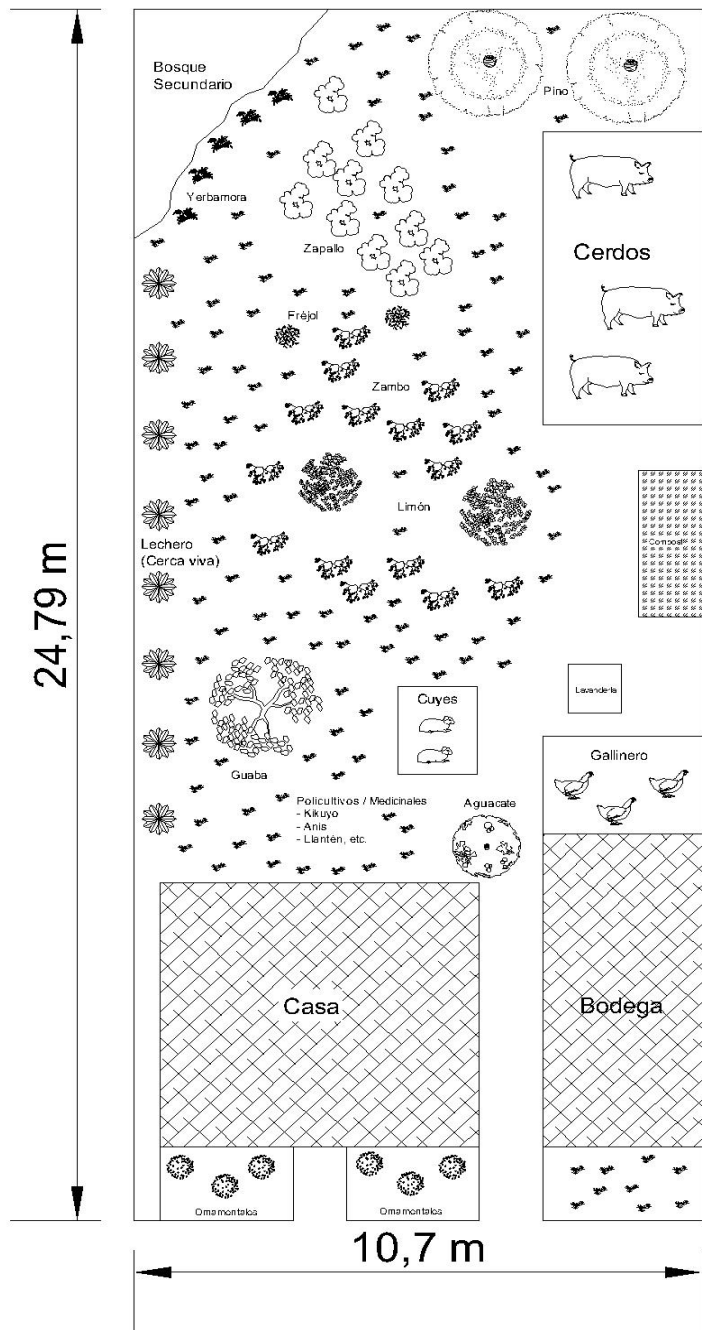
Perfil horizontal y vertical de la chacra perteneciente a Familia Perugachi



Perfil horizontal y vertical de la chacra perteneciente a Familia Santa Cruz

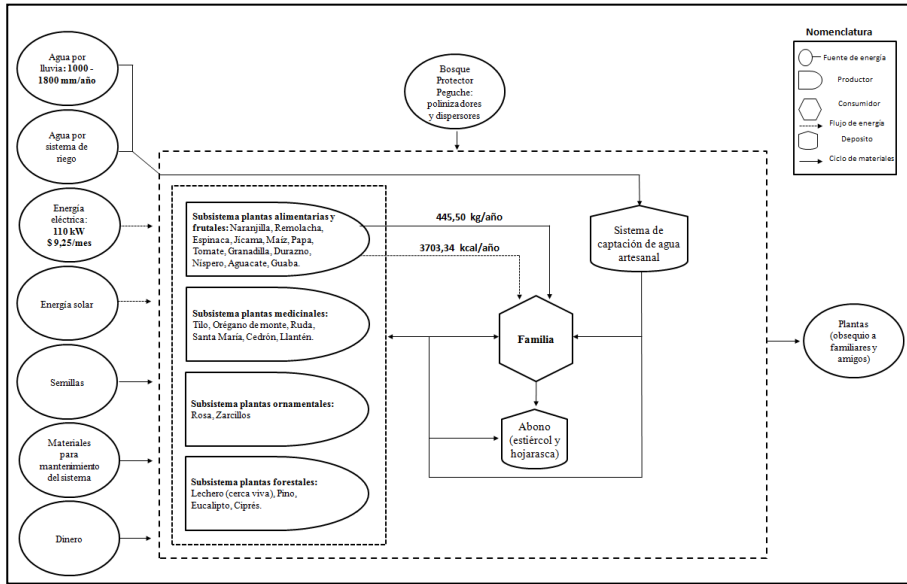


Perfil horizontal y vertical de la chacra perteneciente a Familia Terán.

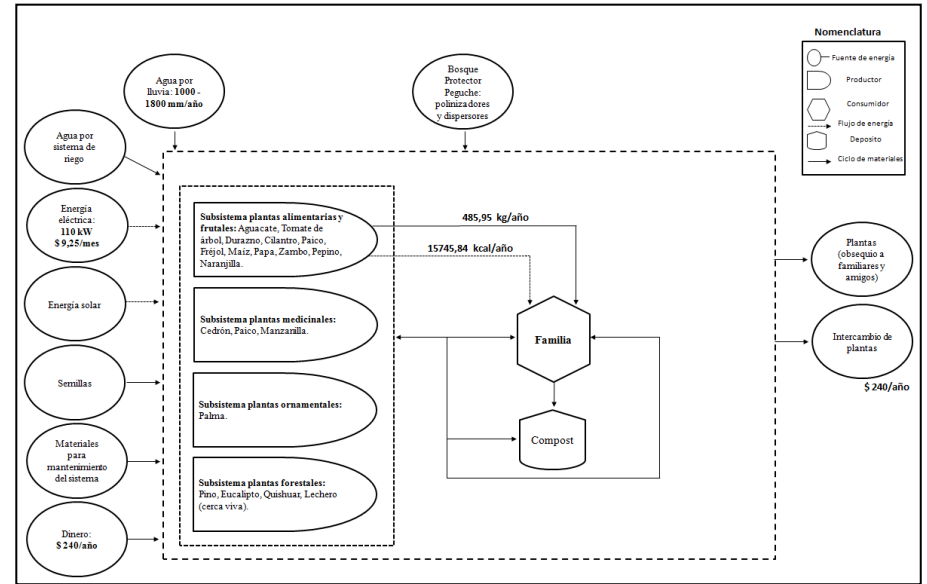


Perfil horizontal y vertical de la chacra perteneciente a Familia Yamberla

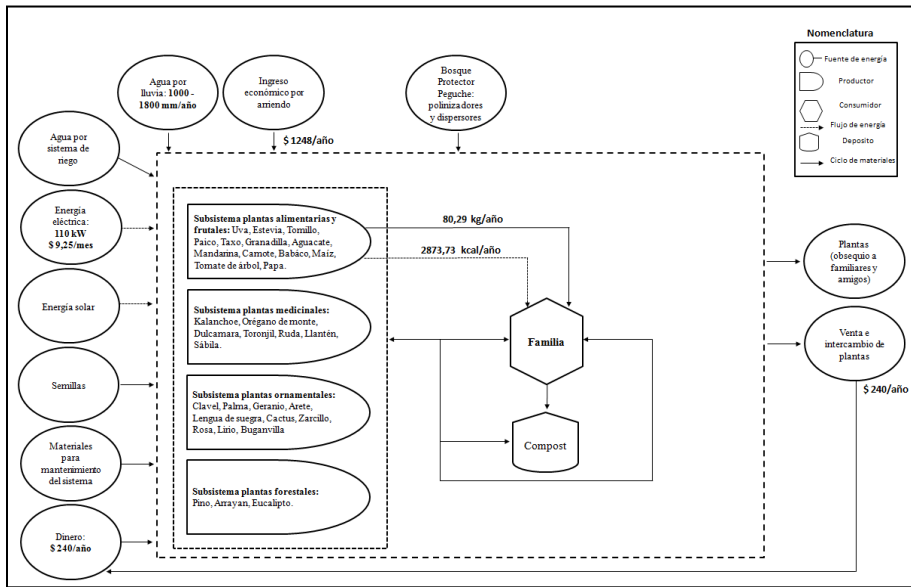
Anexo 5. Modelos agrícolas de la seis chacras familiares de la comunidad Fakcha Llakta.



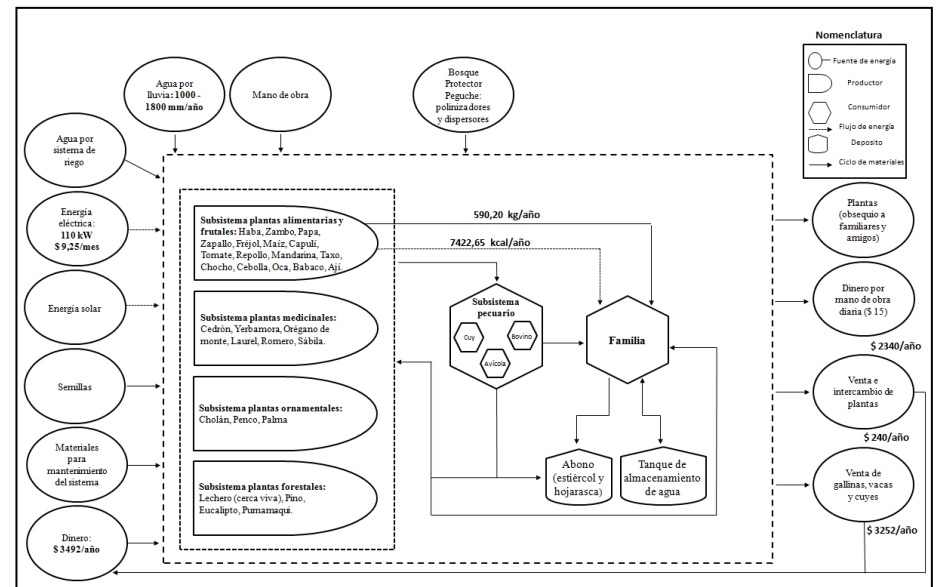
Modelo agroecológico de la chacra perteneciente a Familia Iguagua.



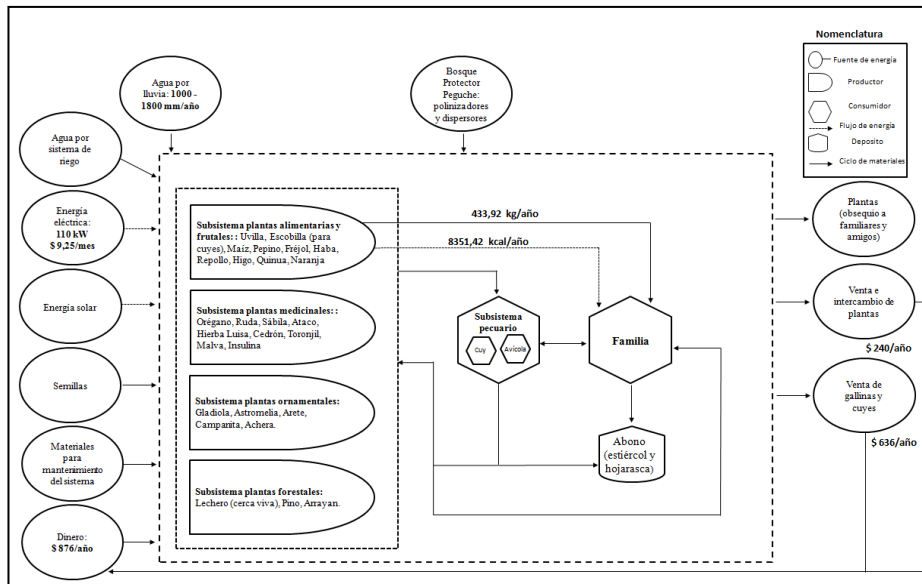
Modelo agroecológico de la chacra perteneciente a Familia Moreta.



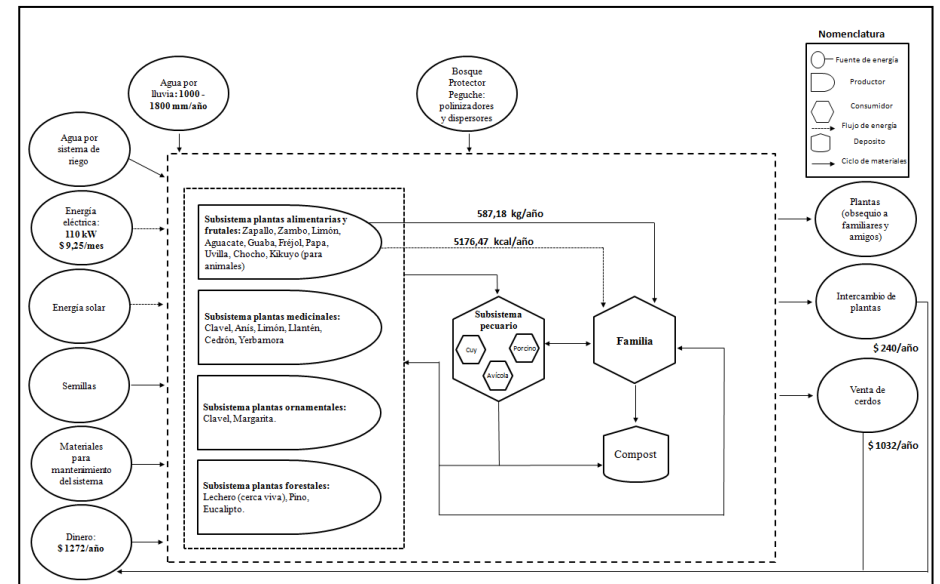
Modelo agroecológico de la chacra perteneciente a Familia Perugachi.



Modelo agroecológico de la chacra perteneciente a Familia Santa Cruz.



Modelo agroecológico de la chacra perteneciente a Familia Terán.



Modelo agroecológico de la chacra perteneciente a Familia Yamberla.

Anexo 6. Evaluación general de los indicadores de las chacras de Fakcha Llakta.

Indicador	Familia	Valor	Valor Final
Eficiencia en el sistema productivo	Iguagua	3	3,0
	Moreta	2	
	Perugachi	3	
	Santa Cruz	4	
	Terán	3	
	Yamberla	3	
Nivel de ingreso	Iguagua	1	2,5
	Moreta	1	
	Perugachi	4	
	Santa Cruz	3	
	Terán	3	
	Yamberla	3	
Uso potencial de la tierra	Iguagua	5	4,7
	Moreta	3	
	Perugachi	5	
	Santa Cruz	5	
	Terán	5	
	Yamberla	5	
Independencia de insumos externos	Iguagua	4	4,0
	Moreta	3	
	Perugachi	4	
	Santa Cruz	5	
	Terán	4	
	Yamberla	4	
Acceso al agua	Iguagua	5	5,0
	Moreta	5	
	Perugachi	5	
	Santa Cruz	5	
	Terán	5	
	Yamberla	5	
Fertilidad del suelo	Iguagua	3	3,0
	Moreta	3	
	Perugachi	4	
	Santa Cruz	2	
	Terán	3	
	Yamberla	4	
Distribución del ingreso	Iguagua	3	4,5
	Moreta	5	

	Perugachi	5	
	Santa Cruz	5	
	Terán	5	
	Yamberla	4	
Equidad en la toma de decisiones	Iguagua	1	2,3
	Moreta	3	
	Perugachi	3	
	Santa Cruz	1	
	Terán	5	
	Yamberla	1	
Nivel de agrobiodiversidad	Iguagua	4	3,2
	Moreta	3	
	Perugachi	5	
	Santa Cruz	3	
	Terán	3	
	Yamberla	1	
Autosuficiencia alimentaria / medicinal	Iguagua	5	4,7
	Moreta	3	
	Perugachi	5	
	Santa Cruz	5	
	Terán	5	
	Yamberla	5	
Potencial de innovación	Iguagua	5	3,8
	Moreta	3	
	Perugachi	5	
	Santa Cruz	4	
	Terán	4	
	Yamberla	2	
Nivel de participación comunitaria	Iguagua	3	4
	Moreta	5	
	Perugachi	5	
	Santa Cruz	5	
	Terán	3	
	Yamberla	3	
Media			3,73/5