



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**COMPONENTE PRÁCTICO DEL EXAMEN DE CARÁCTER COMPLEXIVO  
MODALIDAD: “ESTUDIO DE CASO”**

**DISEÑO DE UNA GRANJA INTEGRAL SUSTENTABLE  
PARA EL CENTRO EXPERIMENTAL MANGLARALTO  
“UPSE”**

Previo a la obtención del título de:

**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Oscar Iván Malavé Reyes

**La Libertad, 2021**



**Universidad Estatal Península de Santa Elena**

**Facultad de Ciencias Agrarias**

**Carrera de Agropecuaria**

**DISEÑO DE UNA GRANJA INTEGRAL SUSTENTABLE  
PARA EL CENTRO EXPERIMENTAL MANGLARALTO  
“UPSE”**

Previo a la obtención del Título de:

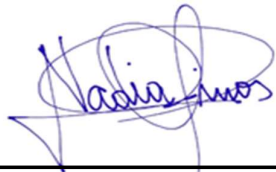
**INGENIERO AGROPECUARIO**

**Autor:** Oscar Iván Malavé Reyes

**Tutora:** Ing. Lenni Crisol Ramírez Flores. Mg.

**La Libertad, 2021**

## TRIBUNAL DE GRADO



---

Ing. Nadia Quevedo Pinos, Ph.D  
**DIRECTORA DE CARRERA**  
**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**



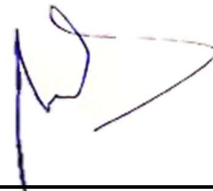
---

MVZ. Debbie Chávez García, MSc.  
**PROFESOR/A ESPECIALISTA**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Lenni Crisol Ramírez Flores. Mg.  
**PROFESOR/A TUTOR/A**  
**MIEMBRO DEL TRIBUNAL**



---

Ing. Andrés Drouet Candell, MSc.  
**PROFESOR GUÍA DE LA UIC**  
**SECRETARIO/A**

## RESUMEN

El Centro de Apoyo Manglaralto cuenta con 21 hectáreas que están distribuidas en 2.5 ha de cultivos de café, cacao, plátano y limón, 2 800 m<sup>2</sup> de yuca, 1 600 m<sup>2</sup> de pasto de corte, 2 ha para cultivos de ciclo corto, un establo para porcinos, otro para ganado vacuno, un área de potreros de aproximadamente 5 hectáreas y el área restante se encuentra en rastrojo. Se realizó un sistema de información geográfica utilizando el software Quantum GIS, versión 2.18.13, para proyectar el área cultivada, la infraestructura, los caminos y el sistema de riego que presenta el centro experimental. Se comparó los rendimientos de años posteriores con los del MAG para realizar un análisis de conflicto de uso del suelo donde se determinó que el cacao, café, plátano y maíz son cultivos aptos para el suelo donde se cultivaron. Se realizó el diseño de una granja integral, el cual se basó en el aprovechamiento del suelo y las áreas de riego, se propuso la asociación de cultivos para obtener beneficios mutuos en cuanto a control de plagas y enfermedades, así como simbiosis entre ellos; además, se espera que la implementación de la granja integral refuerce el aprendizaje de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

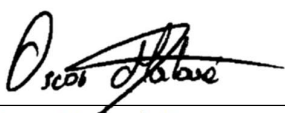
**Palabras claves:** Sistema de información geográfica, rendimientos, conflicto de uso de suelo, granja integral.

## CARTA DE ORIGINALIDAD

**Ing. Nadia Quevedo Pinos, PhD.**  
**DIRECTORA DE LA CARRERA DE AGROPECUARIA**  
**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA**  
**Presente.-**

Cumpliendo con los requisitos exigidos por la Facultad de Ciencias Agrarias, carrera de Agropecuaria, envío a Ud. el componente práctico del examen complejo titulado “DISEÑO DE UNA GRANJA INTEGRAL SUSTENTABLE PARA EL CENTRO EXPERIMENTAL MANGLARALTO “UPSE”, para que se considere su sustentación, señalando lo siguiente:

1. La investigación es original.
2. No existen compromisos ni obligaciones financieras con organismos estatales y privados que puedan afectar, el contenido, resultados o conclusiones de la presente investigación.
3. Constatamos que la persona designada como tutora es la responsable de generar la versión final de la investigación.
4. La tutora certifica la originalidad de la investigación y el desarrollo de la misma, cumpliendo con los principios éticos.



---

Oscar Malavé Reyes

**AUTOR**

**Email:** ozkar21128@gmail.com



---

Ing. Lenni Ramírez Flores, MSc.

**TUTORA**

**Email:** lramirez@upse.edu.ec

# ÍNDICE GENERAL

INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	3
1.1 Definición de una granja integral sustentable.....	3
1.2 Beneficios .....	3
1.3 Cultivos a implementarse en la granja integral.....	4
1.3.1 Hortalizas.....	4
1.3.2 Cultivos de ciclo corto .....	6
1.3.3 Cultivos de vida larga.....	6
1.3.5 Frutales de vida corta.....	7
1.3.9 Zapallo .....	7
1.3.10 Jobo o ciruela .....	7
1.4 Animales a implementarse en la granja integral.....	8
1.4.1 Cabras.....	8
1.4.2 Cerdos .....	8
1.4.4 Patos .....	9
1.4.5 Pollos .....	10
1.4.6 Gallinas.....	10
1.4.7 Ganado Vacuno .....	10
CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS .....	12
2.1 Ubicación del área de estudio .....	12
2.2 Metodología.....	12
2.2.1 Tipos de investigación .....	12
2.2.1.1 Investigación no Experimental .....	12
2.2.1.2 Investigación descriptiva .....	12

2.2.2 Modalidad de Investigación.....	13
CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
3.1 Caracterización del área de estudio .....	14
3.2 Sistema de Información Geográfica .....	15
3.2.1 Capa cultivos .....	16
3.2.2 Capa Infraestructura .....	17
3.2.3 Capa Caminos.....	18
3.2.4 Capa Riego .....	19
3.2.5 Capa Accesorios .....	19
3.3 Diseño de la granja integral .....	20
3.3.1 Análisis del conflicto de uso de las áreas cultivadas.....	21
3.3.1.1 Cacao .....	22
3.3.1.2 Café.....	22
3.3.1.3 Plátano .....	23
3.3.1.4 Maíz .....	23
3.3.2 Diseño de la granja integral .....	24
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Capas del mapa temático del centro de prácticas Manglaralto .....	15
<b>Tabla 2.</b> Estructura de los atributos.....	15
<b>Tabla 3.</b> Análisis del uso y conflictos de uso en las áreas cultivadas .....	21



## ÍNDICE DE FIGURAS

- Figura 1.** Ubicación del estudio ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 2.** Capa cultivos ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 3.** Capa infraestructura del Centro de Prácticas Manglaralto ..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 4.** Capa caminos del Centro de Prácticas Manglaralto; **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 5.** Capa riego del Centro de Prácticas Manglaralto; **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 6.** Capa accesorios del Centro de Prácticas Manglaralto; **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 7.** Diseño de granja integral del Centro Experimental Manglaralto ..... 24

## ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla 1A. Rendimiento del Centro de prácticas Manglaralto, año 2016

Tabla 2A. Rendimiento del Centro de prácticas Manglaralto, año 2017

Tabla 3A. Rendimiento del Centro de prácticas Manglaralto, año 2018

Tabla 4A. Rendimiento de Maíz 2017

Tabla 5A. Rendimiento de Maíz 2016

Tabla 6A. Rendimiento de Maíz (choclo) 2017

Tabla 7A. Rendimiento de Maíz (choclo) 2016

Tabla 8A. Rendimiento de Cacao (almendra seca) 2017

Tabla 9A. Rendimiento de Cacao (almendra seca) 2016

Tabla 10A. Rendimiento del plátano 2017

Tabla 11A. Rendimiento de plátano 2016

Tabla 12A. Rendimiento de Café 2017

Tabla 13A. Rendimiento de Café 2016

## INTRODUCCIÓN

Las granjas integrales están conformadas por subsistemas que, en su conjunto, permiten mantener la producción agropecuaria a través del tiempo; se preocupan por cuidar el medio ambiente, proteger la seguridad alimentaria y asegurar la calidad de vida de las personas. Recuperan los saberes ancestrales y tradicionales campesinos para mantener un control ecológico y conservar los recursos naturales como el agua, el suelo y el clima.

Según el Ministerio de agricultura y ganadería (MAG) de Costa Rica, una granja integral es importante porque piensa en la seguridad alimentaria y salud de las personas, se preocupa por desarrollar un sistema de producción sostenible, un manejo integrado de recursos, proteger al medio ambiente, formar microempresas e impulsar la participación comunitaria.

En el Ecuador hay una gran cantidad de granjas integrales que pueden ser: sustentables, agroecológicas, autosuficientes y forestales, cada una con diferentes finalidades, pero con el mismo objetivo, conservar el medio ambiente. Una de ellas es la Granja Integral Pachamama, que está ubicada en Quito, manejada, en su mayoría, por mujeres.

El Centro de Prácticas Experimental Manglaralto fue creado el 8 de agosto del 2001 como Programa de Carreras y luego como Extensión Manglaralto, ofertando carreras de Hotelería y Turismo y Agropecuaria, y a partir del 2008 las Carreras de Educación Parvularia, Educación Básica e Ingeniería en Gestión y Desarrollo Turístico.

El Centro de Apoyo Manglaralto cuenta con 21 hectáreas que están distribuidas de la siguiente manera: 2 ½ ha entre cultivos de café, cacao, plátano y limón (cultivos perennes), 2 800 m<sup>2</sup> de yuca, 1 600 m<sup>2</sup> de pasto de corte, 2 ha para cultivos de ciclo corto como cebolla, sandía, maíz, huerto familiar, etc. Un establo para porcinos, establo para ganado vacuno y un área de potreros de aproximadamente 5 hectáreas, y el área restante se encuentra en rastrojo.

El diseño de una granja integral es una alternativa fiable y sostenible para el desarrollo del centro de prácticas Manglaralto, ayudará a que este se mantenga y perdure en el tiempo. Este diseño será implementado en base a la disponibilidad de tierra, agua y mano de obra con las que cuenta el Centro de Prácticas Experimental Manglaralto, además va a incluir nuevos cultivos de ciclo corto, perennes y especies animales.

La ventaja de este diseño es que los residuos vegetales pueden ser utilizados como alimento para los animales y de la misma manera los desechos orgánicos animales podrán ser utilizados como materia prima para la elaboración de abonos, los que se aplicarán a los cultivos. De esta manera se combinará la agricultura orgánica y convencional que servirá de ejemplo para el aprendizaje de los estudiantes de la Carrera de Ingeniería Agropecuaria.

**Problema Científico:**

¿La escasa organización de los sistemas de cultivo incide en la producción sostenible del centro de producción?

**Objetivo General:**

Diseñar un modelo de granja integral sustentable para el Centro de Prácticas Experimental Manglaralto.

**Objetivos Específicos:**

- Caracterizar los diferentes cultivos existentes en el centro Experimental.
- Desarrollar un sistema de información geográfica de la finca.
- Diseñar una granja integral sustentable en base a la disponibilidad de recursos materiales y económicos del Centro de Prácticas.

# **CAPÍTULO 1. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

## **1.1 Definición de una granja integral sustentable**

Según el MAGAP (2013), una granja integral es un lugar donde se combinan los conocimientos ancestrales de los agricultores con la tecnología, los recursos económicos, sociales y ambientales, y las condiciones edafoclimáticas de la zona. Por lo general es administrada por una familia, y se denomina integral debido a que se asocian cultivos y/o árboles con especies animales, con el fin de que se beneficien entre sí para contribuir con el buen vivir.

Martínez (1997) menciona que un sistema integral sustentable consiste en obtener una buena producción agropecuaria con un mejor aprovechamiento de los recursos, pero siempre cuidando y protegiendo al medio ambiente. Con la implementación de una granja sustentable se busca eficiencia económica, ecológica y social; ya que se lograría satisfacer las necesidades alimentarias, obtener ingresos adicionales y también sería una fuente generadora de empleo para los habitantes de la localidad.

## **1.2 Beneficios**

Una de las ventajas es que puede ser duradera, ya que se respeta y cuida el medio ambiente, y se aprovechan adecuadamente los recursos naturales. Lo que conduce a un equilibrio ecológico y la mejora de la calidad de los productos al reducir el uso de productos químicos (Palomino, 2004).

Se puede reciclar los desechos que se generen en la granja, por ejemplo, los cultivos y árboles se abonan con los restos de cosecha o desechos de cocina, también se utilizan los excrementos del ganado y de otras especies menores como cuyes y conejos para la elaboración de los mismos, de esta manera se reduce el costo de producción al no utilizar fertilizantes químicos (Aguirre *et al*, 1996).

Vásquez (2014) nombra algunos beneficios de las granjas integrales:

- Se realiza una agricultura más sana al reducir el uso de cualquier producto químico.
- Reduce el costo de alimentos balanceados de los animales.
- Produce alimentos suficientes para satisfacer las necesidades alimentarias.
- Mejora las características del suelo al utilizar materia orgánica descompuesta para abonarlo. Esto aumenta la fertilidad del suelo y mejora la capacidad de retención de humedad.
- Con el uso de plantas repelentes se pueden controlar las plagas en los cultivos.

### **1.3 Cultivos a implementarse en la granja integral**

#### ***1.3.1 Hortalizas***

##### ***1.3.1.1 Tomate***

Jaramillo *et al.* (2007) manifiestan que la temperatura óptima para el desarrollo de este cultivo oscila entre 21 y 27°C. Para que haya un buen cuajado de frutos se requiere una temperatura de 23 a 26°C durante el día y de 14 a 17°C por las noches. En cuanto al tipo de suelo, los más indicados son los suelos sueltos, bien drenados, capaces de retener humedad, de textura franca a franca-arcillosa, con 5% de materia orgánica o más y pH entre 5.8 a 6.8. La distancia de siembra entre surco es de 1.10 a 1.30 m, y entre planta es de 0.3 a 0.4 m; lo que da una densidad de siembra de hasta 3 plantas por m<sup>2</sup>.

##### ***1.3.1.2 Pimiento***

Hernández (2011) argumenta que la temperatura óptima para el cultivo de pimiento oscila entre 20 y 25°C, la misma que favorece a la formación de nodos, y por ende la cantidad de frutos que pueden desarrollarse, pero se recomienda que la temperatura óptima para la maduración de los frutos debe de estar entre 26 y 27°C.

Según Moreno *et al.* (2004) el pimiento se adapta a todo tipo de suelo con buen drenaje, pero prefiere suelos sueltos, permeables, bien aireados y con una profundidad entre 70 y 120 cm.

Borbor *et al.* (2007) señalan que el distanciamiento de siembra más utilizado es de 1 m entre hileras y 0.40 m entre planta. La primera cosecha del pimiento ocurre a los 75 días después de la siembra, pero la vida útil del cultivo puede llegar hasta los 120 días.

#### ***1.3.1.3 Sandía***

Crawford (2017) menciona que la temperatura óptima para el desarrollo de la sandía es entre 25 y 35°C por el día y de 18 a 22°C durante la noche. Para un buen cuajado de fruta la planta necesita de 21°C y para la maduración requiere de 20 a 30°C. La humedad relativa óptima para este cultivo oscila entre 60 y 80% y el tipo de suelo en el que se desarrolla mejor es franco-arcilloso, con buen drenaje, alto contenido de materia orgánica y pH de 5.5 a 7.5.

Según el estudio de Guayara (2016), con la variedad Charleston Gray el mejor distanciamiento de siembra es 3 m entre hilera y 2 m entre planta, ya que tuvo como resultado en peso de frutos de 6 a 7 kg, con un promedio de 11 grados brix, a razón de 13 frutos por planta y un rendimiento de 41 t/ha.

#### ***1.3.1.4 Melón***

OIRSA (2005) comenta que el melón se adapta a climas calurosos con temperaturas entre 15 y 38°C, pero la germinación y la maduración de los frutos se realiza con temperaturas mayores a 21°C. El distanciamiento de siembra puede estar entre 1.20 a 2 m entre hileras y 0.3 a 0.9 m entre plantas.

Chávez (2014) expresa que este cultivo se desarrolla en suelos con textura franca con buen drenaje, se debe evitar sembrar en suelos muy arenosos porque pueden

presentarse problemas por sequías. Además, agrega que el ciclo de vida del cultivo es de 60 a 80 días aproximadamente dependiendo del manejo y las condiciones climáticas del lugar.

#### ***1.3.1.5 Pepino***

Santacruz (2015) indica que este cultivo es de origen tropical por lo que se adapta muy bien a altas temperaturas; sin embargo, prefiere temperaturas que oscilan entre 18 y 25°C. Se puede cultivar en todo tipo de suelos desde arenosos hasta franco-arcillosos con 60 cm de profundidad y buena capacidad de retención de humedad. Se recomienda sembrar en camellones para facilitar el drenaje con un marco de plantación de 0.80 a 1.50 m entre surcos y de 0.15 m entre planta. La primera cosecha inicia a entre los 43 y 50 días y su ciclo finaliza a los 75 o 90 días aproximadamente.

#### ***1.3.2 Cultivos de ciclo corto***

##### ***1.3.2.1 Maní***

Ayala (2009) argumenta que la temperatura óptima del maní está entre 25 a 30°C, el tipo de suelo que prefiere es de textura franco arenosa, sueltos, bien drenados, con contenido de materia orgánica y pH entre 5.8 y 6.8. La distancia de siembra que es recomendable implementar en época de invierno es de 0.6 entre hilera y 0.2 entre planta, mientras que en verano se recomienda sembrar en doble hilera con surcos separados a 1 m y 0.2 m entre planta.

#### ***1.3.3 Cultivos de vida larga***

##### ***1.3.3.1 Banano***

Según Jaramillo (2016), el banano puede desarrollarse a temperaturas entre 18.5 y 35.5°C. Prefiere los suelos francos, con buen drenaje, alta fertilidad y pH de 6.5. Puede sembrarse en hileras, con distancia de 2.15 m entre plantas y 3 m entre hilera, o en triángulo con distancia entre planta de 2.73 m.



### ***1.3.5 Frutales de vida corta***

#### ***1.3.5.2 Maracuyá***

García (2002) indica que la temperatura óptima para este cultivo oscila entre 23 y 25°C, aunque puede soportar hasta 32°C. Se adapta desde tipos de suelo arenosos hasta arcillosos, pero prefiere los de textura areno-arcillosos con profundidad de 60 cm y con buen drenaje. Se recomienda sembrar las plantas de maracuyá en camas o camellones ya que sus raíces son muy sensibles al encharcamiento. Los distanciamientos más recomendables son: 2.5 a 3.5 m entre hileras y de 2.5 a 4 m entre planta, también se recomienda un distanciamiento de 2.5 x 2.5 m si el cultivo será manejado con podas frecuentes.

Pita (2013) señala que la primera cosecha inicia a partir de los 6 o 7 meses después de la siembra. León (2013) agrega que la planta puede llegar a tener una vida útil productiva de 3 años aproximadamente, y que, a partir de ese período, la producción comenzará a disminuir.

#### ***1.3.9 Zapallo***

Sanmartín (2014) menciona que el zapallo se adapta bien a temperaturas entre 15 y 25°C; prefiere suelos sueltos, con buena capacidad de retención de humedad y bien drenados. Su ciclo de vida dura alrededor de 120 a 150 días y se siembra 2 metros entre planta por 4 a 6 m entre surcos en hileras simples y de 8 a 10 m en hileras dobles.

#### ***1.3.10 Jobo o ciruela***

Según Álvarez (2010), este árbol se adapta a temperaturas entre 18 y 34°C y en cualquier tipo de suelo, pero que no presenten encharcamientos. Castro (2007) menciona que algunos árboles de ciruela superan hasta los 50 años de vida, por lo que se lo considera como longevo, pero aún con esta cualidad, sus características de producción se mantienen. También agrega que si se siembra con el método cuadrado

a 15 x 15 m facilita el manejo de la poda y evita que las ramas se entrelacen entre los árboles.

## **1.4 Animales a implementarse en la granja integral**

### ***1.4.1 Cabras***

Según Roque (2016), las cabras son mamíferos artiodáctilos y rumiantes, pertenecen a la subfamilia Caprinae y su nombre científico es *Capra aegagrus hircus*. Esta especie fue domesticada hace 10 000 años aproximadamente, debido al aporte de carne y leche que este animal proporciona.

Mejía (2014) menciona que las cabras pueden adaptarse en cualquier tipo de clima, pero se debe de seleccionar la raza adecuada para determinada región. Estos animales son rústicos, soportan climas calurosos y secos, transforman el pasto de muy mala calidad y lo aprovechan para su alimentación.

Santa (2012) expresa que las cabras son muy precoces y fértiles, pueden tener hasta tres partos en dos años. Su principal producción es la carne y la leche, considerada esta última más nutritiva que la leche de vaca; y además requiere de poco capital para iniciar una producción caprina.

### ***1.4.2 Cerdos***

Leal *et al.* (2010) los define como mamíferos artiodáctilos, es decir que sus extremidades terminan en pezuñas con un par de dedos. Pertenecen a la familia Suidae y su nombre científico es *Sus scrofa domestica*, es considerado como un animal doméstico y utilizado en la alimentación humana.

Para Rubio (2009) la crianza de cerdos ayuda a generar más ingresos para la familia ya que se pueden vender las crías o lechones y la carne también es muy apetecida por

las personas; además, su instalación y manejo no interfiere con algún cultivo que se encuentre alrededor de la porqueriza.

Bautista (2012) explica que la crianza de cerdos tiene muchos beneficios, su producción de engorde es muy precoz, siempre y cuando se le brinde la alimentación adecuada; el período de gestación y lactancia de las hembras es corto, lo que les permite tener hasta dos partos por año; se adapta al cambio de clima por ser un animal rústico; sus deposiciones pueden ser utilizadas como fertilizantes para las plantas y de la misma manera los restos vegetales pueden servir de alimento para el animal.

#### **1.4.4 Patos**

González *et al.* (2013) menciona que los patos son aves acuáticas debido a que poseen extremidades palmípedas que le permiten desplazarse cómodamente por el agua, además pueden volar por trayectos cortos. Fueron domesticados para obtener carne y huevo, y en algunos países utilizan el hígado también para el consumo humano.

Avilez (2006) argumenta que esta actividad es simple cuando se les suministra la alimentación y el manejo adecuado a los animales. Puede convertirse en una buena producción avícola debido a que esta especie tiene un rápido crecimiento y tiene una conversión alimenticia óptima lo que le permite obtener un peso final ideal.

Grant *et al.* (2015) indican que la carne de pato es rica en vitaminas que ayudan a la oxigenación de las células, al sistema nervioso, mejora la visión, entre otras más funciones; aunque, también se recomienda no exceder el consumo de carne de pato porque puede llegar a ser perjudicial para la salud. En Ecuador la producción de patos recién comienza, pero la carne de pato es muy apetecida en el campo turístico, es decir en hoteles y restaurantes.

#### ***1.4.5 Pollos***

Luna (2010) considera que la carne de pollo posee altos beneficios nutricionales y proteínas, contiene menos colesterol, grasa y calorías. También comenta que la producción avícola utilizará gran cantidad de mano de obra y requerirá unidades de producción competitivas; además, contribuye a la economía del Ecuador debido a que cubre la demanda interna del mismo.

#### ***1.4.6 Gallinas***

Torres (2008) explica que las gallinas y los gallos son aves incapaces de volar que fueron domesticados y criados por el hombre para el consumo de su carne y huevos, y en la actualidad forma parte de la alimentación diaria de la mayoría de las personas.

Albán (2016) comenta que la producción avícola es una actividad que requiere de varios factores para que tenga buenos resultados, depende del clima, la infraestructura, el mantenimiento, el manejo y también de la oferta y demanda del producto, que en este caso es de carne y huevo, ambos considerados como el componente principal de la alimentación diaria de las personas.

#### ***1.4.7 Ganado Vacuno***

Orozco (2014) comenta que el ganado vacuno es un mamífero rumiante que se caracteriza por ser un animal que alcanza alturas entre 1.20 y 1.50 m y un peso promedio que oscila entre 600 y 800 kg. Esta especie fue domesticada hace 10 000 años principalmente para la obtención de carne, leche, piel y como instrumento para realizar el arado de las tierras.

Pezo (2008) indica que la región andina destaca a Ecuador como el segundo productor de leche, siendo su producción anual con más de 1 269 millones de litro de leche; y el tercer productor de carne de bovino con 105 430 t de carne a la canal.

Según Rosenshain (2016), el bovino se lo considera como un animal sin desperdicios porque, además de la carne y leche que produce para el consumo humano, también aporta otros elementos que utiliza el hombre para su beneficio. Por ejemplo, las vísceras y sangre son la materia prima para elaborar harinas y balanceados; el estiércol sirve para fabricar abonos usados en la agricultura o también es una fuente de energía para producir gas metano; entre otros más beneficios que se puede obtener de este animal.

## CAPÍTULO 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1 Ubicación del área de estudio

El estudio se realizó en las instalaciones del Centro de Apoyo Manglaralto ubicado en la parroquia del mismo nombre a 55 km al norte de la ciudad de Santa Elena cuyas coordenadas geográficas son:  $01^{\circ} 50' 36''$  de latitud sur y  $80^{\circ} 44' 31''$  de longitud oeste.



*Figura 1.* Ubicación del estudio

### 2.2 Metodología

#### 2.2.1 Tipos de investigación

##### 2.2.1.1 Investigación no Experimental

El tipo de investigación es no experimental debido a que no se tomaron variables cuantitativas, sino más bien se hizo una investigación descriptiva con la finalidad de diseñar un modelo de granja sustentable.

##### 2.2.1.2 Investigación descriptiva

Se consideró descriptiva porque se utilizó los datos recolectados en la investigación de campo para diseñar un modelo de granja integral donde se delimitó la ubicación de cultivos y especies animales que se adaptan a las condiciones climáticas de la zona.

### ***2.2.2 Modalidad de Investigación***

La investigación de campo consistió en recorrer las instalaciones del centro de prácticas para determinar visualmente la ubicación de los cultivos, además de la recolección de los puntos georreferenciales que delimitaban los espacios ocupados por parcelas y establos de los animales.

## **CAPÍTULO 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **3.1 Caracterización del área de estudio**

Las condiciones meteorológicas de los últimos 5 años son: precipitación media anual oscila entre 100 y 283 mm, temperatura promedio anual de 28°C, heliofanía 12 horas luz, humedad relativa 64% y una altura de 13 m.s.n.m (Acosta, 2016).

El tipo de suelo que existe en la finca es franco en la superficie y franco arcilloso a profundidad, hay presencia de grietas en la superficie, poseen un buen drenaje, el pH es ligeramente alcalino, la fertilidad y la capacidad de intercambio catiónico de estos suelos son muy altas.

Actualmente se encuentran cultivos destinados a prácticas académicas como: maní, calabaza, maíz, pepino, frejol, entre otros. Las cosechas del cacao, café, plátano, yuca, limón incluido el maíz son vendidas con el fin de generar ingresos para la finca; también se encuentran pequeñas áreas sembradas con pastos y arbustos forrajeros como moringa los cuales sirven de fuente alimenticia para los animales, por ejemplo ganado bovino, caprino y especies menores, además se encuentra un corral de cerdos los cuales también aportan con ingresos para el desarrollo de la finca.

Desde el año 2016 se ha obtenido producción de varios cultivos, de los cuales se ha sacado un rendimiento, este dato ha sido tomado en diferentes variables como sacos, libras y número de fruto o unidad. Los rendimientos que se consiguieron en el 2016 (Tabla 4), 2017 (Tabla 5) y 2018 (Tabla 6) fueron comparados con el promedio general del rendimiento obtenido en las provincias de Santa Elena, Manabí, Guayas y Los Ríos, datos que se encuentran en la página del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).



### 3.2 Sistema de Información Geográfica

Para desarrollar el sistema de información geográfica se utilizó el software Quantum GIS versión 2.18.13, ahí se crearon 5 capas: cultivos, infraestructura, caminos, riego y accesorios. En la Tabla 1 se mencionan los atributos de las capas, mientras que en la Tabla 2 se detalla la estructura de cada atributo.

**Tabla 1.** Capas del mapa temático del centro de prácticas Manglaralto

Nombre	Dominio	Tipo	Atributos
Cultivos	ID	Polígono	Uso actual, conflicto de uso, uso potencial, área.
Infraestructura	ID	Polígono	Uso actual, área
Caminos	ID	Línea	Tipo, estado
Riego	ID	Línea	Tipo, material, cultivo asociado, diámetro, presión, caudal, distancia del gotero
Accesorios	ID	Punto	Tipo, cultivo asociado, diámetro, tipo de boquilla, número de boquilla, diámetro de mojado, presión, caudal, número de válvulas, tipo de filtro, número de filtros, altura, modelo

**Tabla 2.** Estructura de los atributos

Capa	Atributo	Tipo de dato	Unidad
Cultivos	Uso actual	Categoría	
Cultivos	Conflicto de uso	Categoría	
Cultivos	Uso potencial	Categoría	
Cultivos	Área	Numérica	m <sup>2</sup>
Infraestructura	Uso actual	Categoría	
Infraestructura	Área	Numérica	m <sup>2</sup>
Caminos	Tipo	Categoría	
Caminos	Estado	Categoría	
Riego	Tipo	Categoría	
Riego	Material	Categoría	
Riego	Cultivo asociado	Categoría	
Riego	Diámetro	Numérica	mm
Riego	Presión	Numérica	PSI
Riego	Caudal	Numérica	Litro por hora
Riego	Distancia del gotero	Numérica	cm
Accesorios	Tipo	Categoría	
Accesorios	Cultivo asociado	Categoría	
Accesorios	Diámetro	Numérica	mm

<b>Capa</b>	<b>Atributo</b>	<b>Tipo de dato</b>	<b>Unidad</b>
Accesorios	Tipo de boquilla	Categoría	
Accesorios	Número de boquilla	Numérica	Unidad
Accesorios	Diámetro de mojado	Numérica	m
Accesorios	Presión	Numérica	PSI
Accesorios	Caudal	Numérica	GLM/GPM
Accesorios	Número de válvulas	Numérica	Unidad
Accesorios	Tipo de filtro	Categoría	
Accesorios	Número de filtros	Numérica	Unidad
Accesorios	Altura	Numérica	m
Accesorios	Modelo	Categoría	

Para la elaboración de las capas cultivos, riego y accesorios se utilizó un GPS marca GARMIM modelo Etrex 20 para realizar el levantamiento de los puntos georreferenciales con coordenadas geográficas. Las capas infraestructura y caminos fueron obtenidas de un mapa topográfico en formato .dxf, facilitado por el docente durante las clases de Sistema de Información Geográfica.

### **3.2.1 Capa cultivos**

El procedimiento que se realizó para levantar la información de esta capa fue tomar puntos georreferenciales con el GPS en los vértices de cada parcela. La información generada fue importada al software como capa de puntos para luego crear una capa de polígonos y con la opción *Añadir objeto espacial* se procedió a formar las parcelas.

Se generó una tabla de atributos con un identificador único para cada campo, un uso actual que es el cultivo que ocupa la parcela, a partir del uso actual y los rendimientos obtenidos durante los meses de producción se genera la capacidad de uso, en función de los campos antes mencionados se determinó si existe o no conflicto del uso del suelo; además hay un campo que se calcula y es la del área en m<sup>2</sup>.



**Figura 2.** Capa cultivos

### 3.2.2 Capa Infraestructura

Esta capa se obtuvo de un mapa topográfico de Manglaralto, donde se seleccionaron los objetos espaciales referentes a infraestructura del centro de práctica, para luego exportarlos como archivo shp. La tabla de atributos elaborada contiene tres campos, la primera es el identificador, luego sigue el uso que tienen actualmente y por último el área que ocupan.



**Figura 3.** Capa infraestructura del Centro de Prácticas Manglaralto

### 3.2.3 Capa Caminos

La capa se elaboró a partir de datos obtenidos del mapa topográfico, al igual que la capa infraestructura; sin embargo, los caminos dentro de la finca no estaban actualizados por lo que se procedió a editar la capa con la opción *Conmutar edición*, luego en *Añadir objeto espacial* y se comenzó a trazar los caminos utilizando como base el mapa geográfico de la finca; para introducir el mapa en el archivo se procedió a seleccionar la pestaña Web, luego en Open Layer Plugin, seguido de Google maps y finalmente se seleccionó Google satélite.

La tabla de atributos de esta capa consta de: un identificador, el tipo o clasificación, esta puede ser carretera, sendero, camino o calle; y un último campo que es el estado o condición en la que se encuentra.

**El estado de los caminos y carreteras puede ser transitables y no transitables, esto es tomado en cuenta para el diseño la granja ya que el estado en el que se encuentran puede facilitar la movilización o traslado de las cosechas con mayor rapidez.**



**Figura 4.** Capa caminos del Centro de Prácticas Manglaralto

### **3.2.4 Capa Riego**

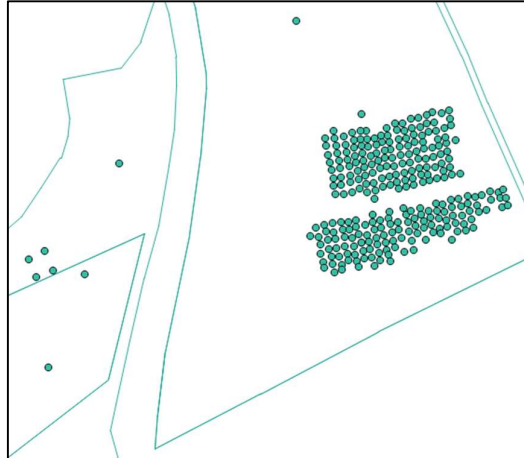
En esta capa se muestra el levantamiento de información del sistema de riego, el cual fue realizado por un grupo de estudiantes durante las clases de Sistema de Información Geográfica. Los datos temáticos de la capa se mantuvieron, mientras que la tabla de atributos se modificó para unir toda la información que se encontraba separada, quedando el orden de los campos como se muestra a continuación: identificador, tipo, material, cultivo asociado, diámetro, presión, distancia de gotero y caudal.



**Figura 5.** Capa riego del Centro de Prácticas Manglaralto

### **3.2.5 Capa Accesorios**

La información de esta capa se obtuvo junto con la capa de riego, solo la tabla de atributos se modificó para unir toda la información quedando de la siguiente manera: tipo, cultivo asociado, diámetro, tipo de boquilla, diámetro de mojado, presión, caudal, tipo de filtro, altura, modelo.



**Figura 6.** Capa accesorios del Centro de Prácticas Manglaralto

### **3.3 Diseño de la granja integral**

La propuesta del diseño de la granja se realizó al comparar el uso actual con la capacidad de uso, analizar si había conflictos y en caso de que hubiera un conflicto de uso se propusieron usos potenciales para aprovechar eficazmente el suelo del Centro Experimental Manglaralto.

La capacidad de uso se determinó en función de los rendimientos que se obtuvieron en el centro experimental Manglaralto durante los años 2016, 2017 y 2018, comparados con rendimientos promedio anuales de la provincia de Santa Elena, Manabí, Guayas y Los Ríos. Debido a que no hay información suficiente no se puede hallar la capacidad de uso como se usa en el Sistema Norteamericano, que tiene 8 clases; sin embargo, mediante la comparación de los rendimientos y por criterio experto se la clasificó en Apto, Moderadamente apto y No apto.

El conflicto de uso se determinó al comparar los rendimientos de los cultivos durante los tres años antes mencionados con el uso actual de la parcela donde se encontraba o encuentra el cultivo.

### 3.3.1 Análisis del conflicto de uso de las áreas cultivadas

A continuación, se detalla el análisis de cultivos que se han sembrado desde el año 2016 hasta el 2018 comparados con datos del rendimiento promedio obtenidos de la página del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG).

En la Tabla 3 se presenta la información relacionada con las áreas cultivadas, su uso actual, capacidad de uso, conflicto de uso, uso potencial y área ocupada; la primera columna del identificador se corresponde con el identificador en el Sistema de Información Geográfica. Luego de la tabla se va a detallar el análisis que se ha realizado para cada cultivo.

**Tabla 3.** Análisis del uso y conflictos de uso en las áreas cultivadas

<b>ID</b>	<b>Uso Actual</b>	<b>Capacidad de Uso</b>	<b>Conflicto de uso</b>	<b>Uso Potencial</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>
1	Cacao	Apto	Ninguno	Cacao	6 576.08
2	Cacao	Apto	Ninguno	Cacao	5 899.71
3	Café	Apto	Ninguno	Café	5 034.95
4	Pasto	Apto	Ninguno	Pasto	2 162.1
5	Pasto	Apto	Ninguno	Pasto	1 523.72
6	Prácticas Académicas	Apto	Ninguno	Prácticas Académicas	4 114.14
7	Yuca	No Apto	Espacio	Corral de patos, pollos y gallinas	4 805.54
8	Plátano	No Apto	Espacio	Banano	839.78
9	Maleza	No Apto	Espacio	Jobo/Ciruela	715.09
10	Limón	No Apto	Espacio	Pimiento y melón	986.3
11	Plátano	No Apto	Espacio	Banano	1 099.13
12	Prácticas Académicas	Apto	Ninguno	Prácticas Académicas	1952
13	Café Caturra	Apto	Ninguno	Café	659.61
14	Moringa	Apto	Ninguno	Moringa	541.15
15	Ornamentales	Apto	Ninguno	Ornamentales	938.29
16	Maíz	Moderadamente Apto	Espacio	Maracuyá y maní	2 413.98
17	Pasto, Moringa	No Apto	Espacio	Tomate y Pepino	981.94

<b>18</b>	Prácticas Académicas	Apto	Ninguno	Prácticas Académicas	876.58
<b>19</b>	Limón	No Apto	Espacio	Banano	251.88
<b>20</b>	Pasto	Apto	Ninguno	Pasto	1 385.32
<b>21</b>	Palma Africana	No Apto	Espacio	Maíz y Maní	546.12
<b>22</b>	Barbecho	No Apto	Espacio	Corral de cabras	3 968.85
<b>23</b>	Maíz	Moderadamente Apto	Espacio	Maracuyá y zapallo	4 497.48

### **3.3.1.1 Cacao**

La producción del cacao en los años 2016, 2017 y 2018 fue de 942.54, 636.36 y 561.82 kg respectivamente en 1.2 hectáreas, por lo que se obtuvo un rendimiento de 0.76 t/ha para el primer año, 0.51 t/ha en el segundo año y 0.45 t/ha en el tercer año; lo cual comparado con rendimientos promedio de los tres años de Santa Elena, Manabí, Guayas y Los Ríos que fueron de 0.91; 0.28; 0.58 y 0.46 t/ha respectivamente, se estima que el rendimiento es aceptable y por tanto ese suelo puede clasificarse en capacidad de uso como apto para el cacao.

### **3.3.1.2 Café**

El café tuvo una producción de 1042.11 kg en el 2016 y de 634.1 kg en el 2018 en 0.5 hectáreas, el rendimiento del 2016 fue de 2 t/ha y del 2018 fue de 1.1 t/ha; comparado con rendimientos promedio de Santa Elena, Manabí, Guayas y Los Ríos en dichos años que fueron de 0.33; 0.07; 0.7 y 0.2 t/ha respectivamente. Se puede clasificar que la capacidad de uso del suelo donde se encuentra establecido el cultivo es apto para el café debido a que el rendimiento supera los promedios estimados en las provincias antes mencionadas.



### ***3.3.1.3 Plátano***

El plátano tuvo una producción de 5 285 kg en el 2017 y de 910 kg en el 2018 en 0,12 hectáreas, el rendimiento del 2017 fue de 44 t/ha y del 2018 fue de 7.6 t/ha; comparado con rendimientos promedio de Santa Elena, Manabí, Guayas y Los Ríos en 2017 fueron de 6.9; 7.82; 9.89 y 7.51 t/ha respectivamente. Se puede clasificar que la capacidad de uso del suelo donde se encuentra establecido el cultivo es apto para el plátano debido a que el rendimiento se encuentra dentro del rango promedio en las provincias antes mencionadas.

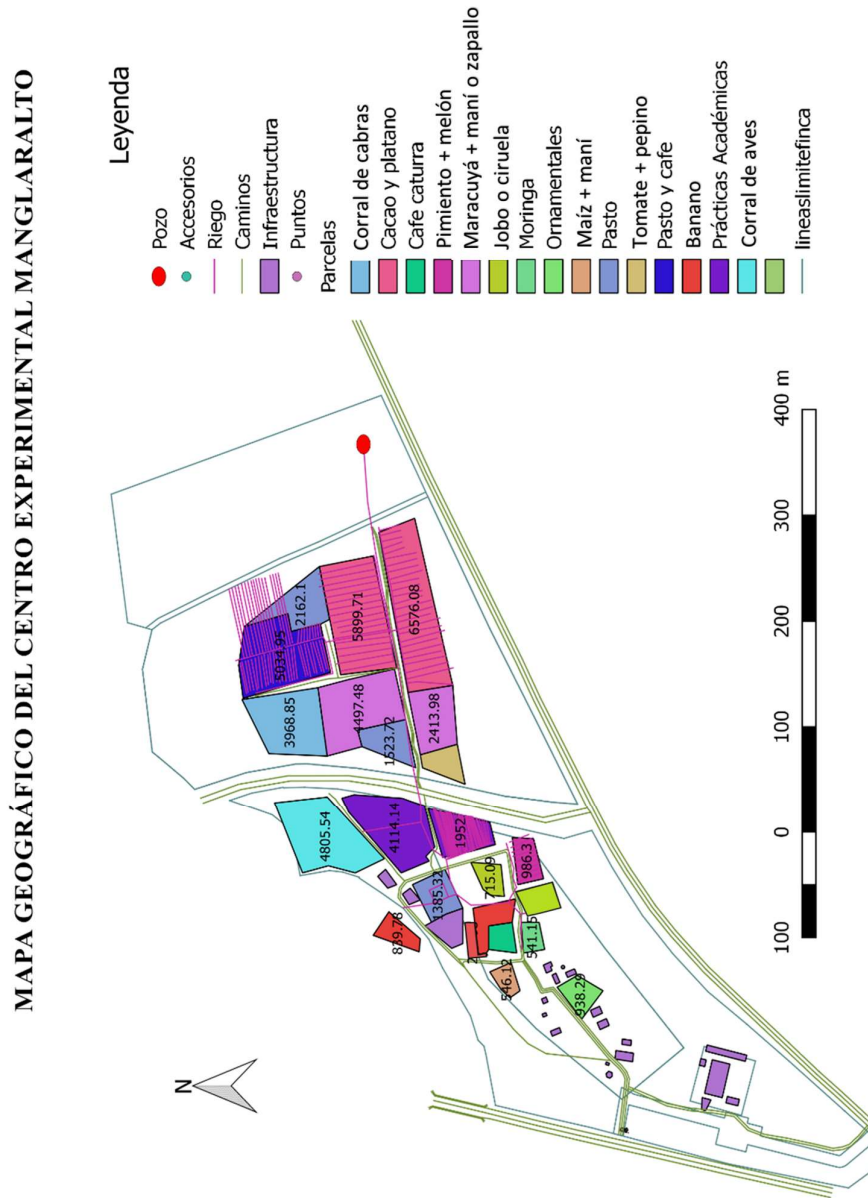
### ***3.3.1.4 Maíz***

El choclo tuvo una producción de 406 kg en el 2016 en 0.19 hectárea, el rendimiento fue de 2.1 t/ha comparado con rendimientos promedio de ese año en Santa Elena, Manabí, Guayas y Los Ríos fueron de 1.26, 3.71, 2.25 y 3.29 t/ha respectivamente. Se puede clasificar que la capacidad de uso del suelo donde se encuentra establecido el cultivo no es apto para el maíz debido a que el rendimiento se encuentra por debajo del rango promedio en las provincias antes mencionadas.

El maíz tuvo una producción de 592,5 kg en el 2018 en 0.1 ha, el rendimiento fue de 5.9 t/ha comparado con rendimientos promedio de ese año en Santa Elena, Manabí, Guayas y Los Ríos fueron de 3, 6.06, 4.46 y 5.44 t/ha respectivamente. Se puede clasificar que la capacidad de uso del suelo donde se encuentra establecido el cultivo es apto para el maíz debido a que el rendimiento se encuentra dentro del rango promedio en las provincias antes mencionadas; sin embargo, es necesario realizar rotación o asociación de cultivos para evitar el desgaste del suelo.

### 3.3.2 Diseño de la granja integral

En la figura 7 se muestra el diseño de la granja integral del Centro Experimental Manglaralto, el cual fue realizado de acuerdo al análisis planteado anteriormente donde se determinó que los cultivos de café, cacao, plátano, ornamentales y pastos se mantienen en su posición, mientras que las demás parcelas fueron modificadas mediante una asociación de cultivos.



**Figura 7.** Diseño de granja integral del Centro Experimental Manglaralto

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El centro experimental no cuenta con una correcta distribución de los cultivos ya que existen áreas sin sembrar ocupadas por barbecho, mientras que en otras se encuentran cultivos que producen poco como en el caso del limón, yuca y cebolla; sin embargo, hay cultivos que tienen rendimientos aceptables como el cacao, café, plátano y maíz.

Con el desarrollo del sistema de información geográfica se pudo obtener el área exacta que ocupa cada área cultivada y con ello una estimación en cuanto a rendimientos para realizar el análisis del conflicto de uso del suelo.

El diseño se basó en el aprovechamiento del suelo y las áreas de riego con las que cuenta el centro experimental Manglaralto; además, la propuesta cuenta con asociación de cultivos, los cuales obtienen beneficios mutuos en cuanto a control de plagas y enfermedades así como la simbiosis en el caso del maíz y maní.

Implementar una granja integral es la mejor alternativa para mejorar la producción y preservación del suelo, ya que se aprovechan los recursos naturales mediante la implementación de conocimientos ancestrales y tecnologías contemporáneas; de esta manera se obtiene la seguridad alimentaria y armonía con el medio ambiente.

El productor obtiene beneficios al implementar una granja integral porque cuenta con alimentos durante la mayor época del año para su propio consumo; además, representa un ingreso adicional por la venta de los mismos.

La comunidad también puede beneficiarse al contar con una granja integral debido a que es una fuente de empleo para los agricultores; a su vez, el incrementar su productividad, competitividad y rentabilidad, ayuda a su progreso socio-económico.

## **Recomendaciones**

Establecer una granja integral de forma estratégica, considerando la ubicación de los cultivos existentes e implementando nuevos cultivos de acuerdo a las necesidades de cada uno, pudiendo aprovechar los recursos, espacio y necesidad de mano de obra.

Para tener un buen manejo en la granja es necesario diseñar un plan de estrategias que eviten el deterioro de los recursos naturales, la presencia de plagas y enfermedades y la falta de conocimiento del personal en el manejo de los cultivos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta, N. (2016) *Evaluación de la biomasa hidropónica de maíz como alimento para caprinos criollos en crecimiento-ceba*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Central Marta Abreu de las Villas. Consultado el 21 de octubre del 2017. Available at:

[dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/7320/Nestor%20Acosta\\_Tesis%20PhD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://dspace.uclv.edu.cu/bitstream/handle/123456789/7320/Nestor%20Acosta_Tesis%20PhD.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

Aguirre, Z., Alulema, L., Alba, J., Andino, M., Aro, O., Beltrán, J. y Bueno, J. (1996) *Manual de prácticas agroecológicas de los andes ecuatorianos*. Primera Edición, Quito, Ecuador: Abya Yala. Consultado el 11 de septiembre del 2017. Available at: [books.google.com.ec/books?id=O2i6qooj\\_PYC](https://books.google.com.ec/books?id=O2i6qooj_PYC)

Albán, G. (2016) *Sistema de costos para las avícolas en el cantón La Maná, provincia de Cotopaxi*. Consultado el 8 de octubre del 2017. Available at: [repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3371/1/T-UTC-00638.pdf](https://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3371/1/T-UTC-00638.pdf)

Álvarez, O. (2010) *Caracterización morfológica de flor y fruto de los cultivares de jocote *Spondia purpurea* L. presentes en el departamento de Chiquimula*. Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. Consultado el 29 de septiembre del 2017. Available at: [cunori.edu.gt/download/Caracterizacin\\_Jocote\\_Otto\\_Alvarez.pdf](https://cunori.edu.gt/download/Caracterizacin_Jocote_Otto_Alvarez.pdf)

Avilez, J. (2006) *Manual de crianza de patos*. Primera Edición. Chile: Editorial UC TEMUCO. Consultado el 8 de octubre del 2017. Available at: [www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07\\_10\\_31\\_manual.pdf](http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/07_10_31_manual.pdf)

Ayala, C. (2009) *Estudio de prefactibilidad para la producción y comercialización de maní (*Arachis hypogaea* L) en el cantón Jipijapa, provincia de Manabí*. Colegio de Agricultura, alimentos y nutrición, Universidad San Francisco de Quito. Consultado

el 16 de febrero del 2019. Available at:  
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/847/1/91546.pdf>

Bautista, D. (2012) *Ventajas de la industria porcina*. Consultado el 6 de octubre del 2017. Available at:  
[es.slideshare.net/DaniloBautista9/ventajas-de-la-industria-porcina](https://es.slideshare.net/DaniloBautista9/ventajas-de-la-industria-porcina)

Borbor, A. y Suárez, G. (2007) *Producción de tres híbridos de pimiento (Capsicum annum) a partir de semillas sometidas a imbibición e imbibición más campo magnético en el campo experimental Río Verde, Cantón Santa Elena*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Estatal Península de Santa Elena. Consultado el 27 de septiembre del 2017. Available at:  
[repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/901/1/BORBOR%20NEIRA%20ALBERTO%20Y%20SU%C3%81REZ%20SU%C3%81REZ%20GARDENIA.pdf](http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/901/1/BORBOR%20NEIRA%20ALBERTO%20Y%20SU%C3%81REZ%20SU%C3%81REZ%20GARDENIA.pdf)

Castro, J. (2007) *Agrocadena del Jocote (Spondia purpurea)*. Costa Rica: Ministerio de Agricultura y Ganadería. Consultado el 29 de septiembre del 2017. Available at:  
[www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00067.pdf](http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/a00067.pdf)

Chávez, J. (2014) *Producción de melón (Cucumis melo) con diferentes niveles de abono orgánico en el cantón Quinindé*. Unidad de Estudios a Distancia, Universidad Técnica Estatal de Quevedo. Consultado el 28 de septiembre del 2017. Available at:  
[repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/503/1/T-UTEQ-0024.pdf](http://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/503/1/T-UTEQ-0024.pdf)

Crawford, H. (2017) *Manual de manejo agronómico para cultivo de sandía Citrullus lanatus (Thunb)*. Santiago, Chile: Boletín INIA / N° 02 INIA – INDAP. Consultado el 15 de febrero del 2019. Available at: <http://www.inia.cl/wp-content/uploads/ManualesdeProduccion/02%20Manual%20Sandia.pdf>.

García, M. (2002) *Guía Técnica. Cultivo de maracuyá amarillo*. Consultado el 27 de septiembre del 2017. Available at: [www.bionica.info/biblioteca/Garcia%202002%20guia%20tecnica%20maracuya.pdf](http://www.bionica.info/biblioteca/Garcia%202002%20guia%20tecnica%20maracuya.pdf)

González, J. y Díaz G. (2013) *El pato, un animal de corral*. Consultado el 3 de octubre del 2017. Available at: [mascotas.hola.com/elminizoo/el-pato-un-animal-de-corrall/642](http://mascotas.hola.com/elminizoo/el-pato-un-animal-de-corrall/642)

Grant, M. y Jaramillo, D. (2015) *Proyecto de factibilidad de exportación de carne de pato "Pato Xport"*. Facultad de Negocios y Economía, Universidad del Pacífico. Consultado el 8 de octubre del 2017. Available at: [repositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/40000/102/1/TNE-UPAC-17620.pdf](http://repositorio.upacifico.edu.ec/bitstream/40000/102/1/TNE-UPAC-17620.pdf)

Guayara, E. (2016) *Evaluación del comportamiento agronómico de dos variedades de sandía (Citrullus lanatus thunb) con dos distancias de siembra*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Guayaquil. Consultado el 16 de febrero del 2019. Available at: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/13730/1/Guayara%20Ramos%20Eduardo%20Segundo.pdf>

Hernández, F. (2011) 'Simulación del crecimiento y desarrollo de pimiento (*Capsicum annum* L.) bajo condiciones de invernadero'. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas* 2(3). México, D.F.: Red Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Consultado el 27 de septiembre del 2017. Available at: [site.ebrary.com/lib/upsesp/reader.action?docID=10638747](http://site.ebrary.com/lib/upsesp/reader.action?docID=10638747)

Jaramillo, J., Rodríguez, V., Guzmán, M., Zapata, M., y Rengifo, T. (2007) *Manual Técnico de Buenas Prácticas Agrícolas para la producción de tomate bajo condiciones protegidas*. Primera Edición. Medellín, Colombia: FAO. Consultado el 17 de febrero del 2019. Available at: <http://www.fao.org/docrep/pdf/010/a1374s/a1374s00.pdf>

Jaramillo S. (2016) *Manejo agronómico del cultivo de banano*. Consultado el 20 de febrero del 2019. Available at: <http://www.agrocalidad.gob.ec/wp-content/uploads/pdf/inocuidad/manuales-aplicabilidad/manual-banano.pdf>

Leal, A., González, J. y Llovera, Y. (2010) *Cerdos*. Consultado el 2 de octubre del 2017. Available at: [www.monografias.com/trabajos82/cerdos/cerdos.shtml](http://www.monografias.com/trabajos82/cerdos/cerdos.shtml)

León, M. (2013) *Estudio de factibilidad para el cultivo de maracuyá (Passiflora edulis), en El Búa, Santo Domingo de los Tsáchilas*. Facultad de Ciencias e Ingeniería, Universidad San Francisco de Quito. Consultado el 27 de septiembre del 2017. Available at: [repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3019/1/109502.pdf](http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/3019/1/109502.pdf)

Luna, P. (2010) *Crianza y comercialización de pollos*. Consultado el 8 de octubre del 2017. Available at: [repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/24000/425/3/PILAR%20LUNA.pdf](http://repositorio.iaen.edu.ec/bitstream/24000/425/3/PILAR%20LUNA.pdf)

MAGAP (2013) *Manual: La Granja Integral*. Consultado el 11 de septiembre del 2017. Available at: [balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/HOMBRO%20A%20HOMBRO/manuales/Manual%20La%20%20granja%20integral.pdf](http://balcon.magap.gob.ec/mag01/magapaldia/HOMBRO%20A%20HOMBRO/manuales/Manual%20La%20%20granja%20integral.pdf)

Martínez, C. (1997) 'Potencial de la lombricultura en pequeños sistemas de producción agrícola integral', en *Pequeños productores, grandes negocios. El potencial económico de los Productos Agropecuarios Comercialmente no Tradicionales*. Memoria de la Primera Exposición Nacional, pp. 117-133. Consultado el 11 de septiembre del 2017. Available at: [books.google.com.ec/books?id=E\\_QqAAAAYAAJ](http://books.google.com.ec/books?id=E_QqAAAAYAAJ)

Mejía, H. (2014) *Importancia de la crianza de cabras y ovejos, ventajas y desventajas*. Consultado el 7 de octubre del 2017. Available at: [zootecniaparaunfuturomejor.wordpress.com/2014/11/17/importancia-de-la-crianza-de-cabras-y-ovejos-por-hipolita-mejia-abreu-100278412/](http://zootecniaparaunfuturomejor.wordpress.com/2014/11/17/importancia-de-la-crianza-de-cabras-y-ovejos-por-hipolita-mejia-abreu-100278412/)

Moreno, M., Moreno, A., Ribas, F. y Cabello, M. (2004) 'El cultivo del pimiento'. *Agricultura Revista Agropecuaria*. España: Editorial Agrícola Española, pp. 476 – 481. Consultado el 27 de septiembre del 2017. Available at:



[origin.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf\\_Agri%2FAgri\\_2004\\_863\\_476\\_481.pdf](http://origin.magrama.gob.es/ministerio/pags/Biblioteca/Revistas/pdf_Agri%2FAgri_2004_863_476_481.pdf)

OIRSA (2005) *Seminario sobre "buenas prácticas agrícolas en cucurbitáceas"*. Quito, SV: OIRSA. Consultado el 28 de septiembre del 2017. Available at: [site.ebrary.com/lib/upsesp/reader.action?docID=10088209](http://site.ebrary.com/lib/upsesp/reader.action?docID=10088209)

Orozco, D. (2014) *Definición de ganado vacuno o bovino*. Consultado el 3 de octubre del 2017. Available at: [conceptodefinition.de/ganado-vacuno-o-bovino/](http://conceptodefinition.de/ganado-vacuno-o-bovino/)

Palomino, A. (2004) *Manual: Granja Integral Autosuficiente*. Fundación Hogares Juveniles Campesinos. Colección cuidando la creación. Bogotá: San Pablo. Consultado el 11 de septiembre del 2017. Available at: [books.google.com.ec/books?id=r\\_UteWRobqkC](http://books.google.com.ec/books?id=r_UteWRobqkC)

Pezo, J. (2008) *Determinación de las principales malezas en potreros y su relación con las prácticas de manejo realizadas en las ganaderías bovinas en la provincia del Guayas*. Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción, Escuela Superior Politécnica del Litoral. Consultado el 8 de octubre del 2017. Available at: [www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13501/1/D-42606.pdf](http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13501/1/D-42606.pdf)

Pita, K. (2013) *Proyecto de inversión para la creación de una empresa industrializadora del concentrado de la maracuyá en la provincia de Santa Elena, año 2013*. Facultad de Ciencias Administrativas, Universidad Estatal Península de Santa Elena. Consultado el 27 de septiembre del 2017. Available at: [repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/1072/1/TESIS%20PITA%20CATUTO%20KATTY.pdf](http://repositorio.upse.edu.ec/bitstream/46000/1072/1/TESIS%20PITA%20CATUTO%20KATTY.pdf)

Roque, C. (2016) *¿Son lo mismo carnero, cabra y oveja?*. Consultado el 3 de octubre del 2017. Available at: [enroquedeciencia.blogspot.com/2016/07/es-lo-mismo-carnero-cabra-y-oveja.html](http://enroquedeciencia.blogspot.com/2016/07/es-lo-mismo-carnero-cabra-y-oveja.html)

Rosenshain, R. (2016) *La vaca, un animal sin desperdicios*. Consultado el 8 de octubre del 2017. Available at: [www.prensa.com/salud\\_y\\_ciencia/vaca-animal-desperdicio\\_0\\_4390811003.html](http://www.prensa.com/salud_y_ciencia/vaca-animal-desperdicio_0_4390811003.html)

Rubio, R. (2009) *La importancia de la crianza de los cerdos de engorde*. Consultado el 6 de octubre del 2017. Available at: [webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CYEL3iQ4xMwJ:porcinossanjoaquin.blogspot.com/2009/09/1-importancia-de-la-crianza-de-los.html+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec](http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:CYEL3iQ4xMwJ:porcinossanjoaquin.blogspot.com/2009/09/1-importancia-de-la-crianza-de-los.html+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=ec)

Sanmartín, M. (2014) *Estudio de pre factibilidad para la producción de zapallo (Cucurbita maxima) en el cantón Arenillas y su comercialización al mercado externo*. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Técnica de Machala. Consultado el 28 de septiembre del 2017. Available at: [repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1939/7/CD755\\_TESIS.pdf](http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/1939/7/CD755_TESIS.pdf)

Santa, O. (2012) *La importancia de la cabra*. Consultado el 7 de octubre del 2017. Available at: [omarsanta.blogspot.com/2012/08/1importancia-de-cabras.html](http://omarsanta.blogspot.com/2012/08/1importancia-de-cabras.html)

Santacruz, G. (2015) *Cultivo de pepino*. Consultado el 28 de septiembre del 2017. Available at: [www.monografias.com/trabajos-pdf5/cultivo-de-pepino/cultivo-de-pepino.shtml](http://www.monografias.com/trabajos-pdf5/cultivo-de-pepino/cultivo-de-pepino.shtml)

Torres, L. (2008) *Gallina: características, razas, crianza, y mucho más*. Consultado el 3 de octubre del 2017. Available at: [hablemosdeaves.com/gallina/](http://hablemosdeaves.com/gallina/)

Vásquez, E. (2014) *Granja Integral Agroecológica en el cantón Pedro Carbo, sector San Miguel del recinto Las Palmas*. Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad de Guayaquil. Consultado el 11 de septiembre del 2017. Available at: [repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4235/1/Tesis%20Granja%20integral%20agroecol%C3%B3gica%20MARGARITA%20V%C3%81SQUEZ%20SEGURA.pdf](http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/4235/1/Tesis%20Granja%20integral%20agroecol%C3%B3gica%20MARGARITA%20V%C3%81SQUEZ%20SEGURA.pdf)

# **ANEXOS**

**Tabla 1A.** Rendimiento del Centro de prácticas Manglaralto, año 2016

<b>Cultivo</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Rendimiento</b>
<b>Cacao</b>	12 398	Libras	2073.6	760.24 kg/ha
<b>Café</b>	5 200	Libras	2292.65	2 004.1 kg/ha
<b>Limón</b>	1 700	saco	20	117.64
<b>Maíz</b>	1	Unidad	1400	7 216.61
<b>(Choclo)</b>	939.97			
<b>Cebolla</b>	1 200	saco	33	275

**Tabla 2A.** Rendimiento del Centro de prácticas Manglaralto, año 2017

<b>Cultivo</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Rendimiento</b>
<b>Sandía</b>	4088.75	Unidad	376	919.6
<b>Plátano</b>	1200	Racimos	151	1 258.33
<b>Pimiento</b>		Sacos	11	
<b>Yuca</b>	1939.97	Sacos	2	10.31
<b>Cacao</b>	12398	Libras	1400	513.28 kg/ha
<b>Maíz</b>		Sacos	14	
<b>(Choclo)</b>				
<b>Maní</b>		Libras	25	
<b>Limón</b>	1700	Sacos	17	170
<b>Cebolla</b>	1000	Sacos	5	50

**Tabla 3A.** Rendimiento del Centro de prácticas Manglaralto, año 2018

<b>Cultivo</b>	<b>Área m<sup>2</sup></b>	<b>Unidad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Rendimiento</b>
<b>Pimiento</b>	780	Sacos	3	38.5
<b>Plátano</b>	1 200	Racimos	26	216
<b>Yuca</b>	1 500	Sacos	20	133.3
<b>Cacao</b>	12	Libras	1 236	453.15 kg/ha
	398			
<b>Café</b>	5 560	Libras	1 395	1 140.5 kg/ha
<b>Maíz</b>	0.028	Sacos	3.57	1 275
<b>(choclo)</b>				
<b>Maíz</b>	0.1	Sacos	11.85	1 185
<b>Limón</b>	1 700	Sacos	10	58.82

**Tabla 4A.** Rendimiento de Maíz 2017

<b>Provincia</b>	<b>Sup. Plantada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento T/Ha</b>
<b>Santa Elena</b>	3 237.01	3 237.01	4.25
<b>Manabí</b>	82 040.57	82 040.57	6.54
<b>Guayas</b>	42 282.65	42 282.65	4.52
<b>Los Ríos</b>	98 801.71	98 801.71	5.24

Fuente: MAG, 2017

**Tabla 5A.** Rendimiento de Maíz 2016

<b>Provincia</b>	<b>Sup. Plantada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento T/Ha</b>
<b>Santa Elena</b>	2 653.49	2 653.43	3
<b>Manabí</b>	55 301.99	53 301.99	6.06
<b>Guayas</b>	39 172.011	39 172.011	4.46
<b>Los Ríos</b>	109 056.38	109 056.38	5.44

Fuente: MAG, 2017

**Tabla 6A.** Rendimiento de Maíz (choclo) 2017

<b>Provincia</b>	<b>Sup. Plantada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento T/Ha</b>
<b>Santa Elena</b>	91.41	91.41	3.82
<b>Manabí</b>	335.14	279.94	6.06
<b>Guayas</b>	431.98	425.06	2.05
<b>Los Ríos</b>	153.02	153.02	0.59

Fuente: MAG, 2017

**Tabla 7A.** Rendimiento de Maíz (choclo) 2016

<b>Provincia</b>	<b>Sup. Plantada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento T/Ha</b>
<b>Santa Elena</b>	473.88	473.88	1.26
<b>Manabí</b>	839.99	746.01	3.71
<b>Guayas</b>	1 246.76	1 246.76	2.25
<b>Los Ríos</b>	519.88	322.61	3.29

Fuente: MAG, 2017

**Tabla 8A.** Rendimiento de Cacao (almendra seca) 2017

<b>Provincia</b>	<b>Sup. Plantada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento T/Ha</b>
<b>Santa Elena</b>	303.15	128.37	0.97
<b>Manabí</b>	124.87	102.21	0.32
<b>Guayas</b>	96.42	84.87	0.61
<b>Los Ríos</b>	131.68	105.502	0.5

Fuente: MAG, 2017

**Tabla 9A4. Rendimiento de Cacao (almendra seca) 2016**

<b>Provincia</b>	<b>Sup. Plantada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento T/Ha</b>
<b>Santa Elena</b>	129.28	67.02	0.85
<b>Manabí</b>	125.84	94.91	0.24
<b>Guayas</b>	101.72	89.60	0.55
<b>Los Ríos</b>	125.186	96.20	0.43

Fuente: MAG, 2017

**Tabla 10A. Rendimiento del plátano 2017**

<b>Provincia</b>	<b>Sup. Plantada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento T/Ha</b>
<b>Santa Elena</b>	533.09	142.17	6.9
<b>Manabí</b>	48 914.12	39 264.77	7.82
<b>Guayas</b>	9 734.99	6 764.68	9.89
<b>Los Ríos</b>	11 315.83	7 382.64	7.51

Fuente: MAG, 2017

**Tabla 11A. Rendimiento de plátano 2016**

<b>Provincia</b>	<b>Sup. Plantada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento T/Ha</b>
<b>Santa Elena</b>	39.90	37.59	6.98
<b>Manabí</b>	41 112.30	38 123.57	6.37
<b>Guayas</b>	8 294.71	6 912.02	6.34
<b>Los Ríos</b>	7 955.04	6 665.48	10.68

Fuente: MAG, 2017

**Tabla 12A5. Rendimiento de Café 2017**

<b>Provincia</b>	<b>Sup. Plantada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento T/Ha</b>
<b>Santa Elena</b>	506.01	105.98	0.64
<b>Manabí</b>	22 659.42	16 194.38	0.06
<b>Guayas</b>	1 049.55	592.97	0.72
<b>Los Ríos</b>	255.94	149.56	0.27

Fuente: MAG, 2017

**Tabla 13A. Rendimiento de Café 2016**

<b>Provincia</b>	<b>Sup. Plantada (Ha)</b>	<b>Sup. Cosechada (Ha)</b>	<b>Rendimiento T/Ha</b>
<b>Santa Elena</b>	70.69	13.57	0.03
<b>Manabí</b>	30 347.85	14 035.7	0.09
<b>Guayas</b>	617.79	319.27	0.69
<b>Los Ríos</b>	848.98	569.89	0.13

Fuente: MAG, 2017