



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO**

**FACULTAD DE CIENCIAS PECUARIAS**

**CARRERA DE INGENIERÍA ZOOTÉCNICA**

**“CARACTERIZACIÓN ESTÁTICA PRODUCTIVA DEL AGROECOSISTEMA DE  
EL GUZO”**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**Previa la obtención del título de**

**INGENIERA ZOOTECNISTA**

**AUTORA**

**VIRGINIA CECILIA JAYA BAQUERO**

**Riobamba - Ecuador**

**2015.**

Este Trabajo de Titulación fue Aprobada por el siguiente Tribunal

---

Dr. Luis Rafael Fiallos Ortega.

**PRESIDENTE DEL TRIBUNAL**

---

Ing. MC. Marcelo Eduardo Moscoso Gómez.

**DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

---

Ing. MC. Luis Alberto Peña Serrano.

**ASESOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

## **AGRADECIMIENTO**

Al mirar al pasado como no agradecer a mis padres, esos dos angelitos que Dios me los regalo para que sean mi guías mi apoyo incondicional, solo recordando me doy cuenta cuan inmenso es el corazón de los padres hacia sus hijos; siempre deseándonos lo mejor, mil gracias mis viejitos por darme la vida y darme todo lo que he deseado; tenerlos en estas etapas de mi vida, y hacer de mi la persona que soy ahora y con esto seguir adelante y no defraudarlos, los Amo con todo mi corazón.

Gracias a mis hermanos por ser ese apoyo moral en esta dura carrera que me propuse terminar, Mama Verito y Juanpi ustedes han sido como mis segundos padres al ayudarme, darme su apoyo incondicional Dios le pague por todo lo que hacen por mí, Lechu y Gabichi ustedes que han sido mi paño de lágrimas es hermanos que quiero mucho por todo tu cariño y apoyo, Josh gracias por aconsejarme en aquellas épocas que parecían no haber salida gracias por ser como un padre, amigo, confidente, Vayus la ñaña brabucona pero de gran corazón la acolitadora en todo, como no agradecerte en esta etapa más de mi vida, Juancho mi ñañito chiquito te quiero y seré tu apoyo, gracias por mantenernos a todos unidos con tus ocurrencias siempre serás el más mimado, a y como olvidar a mis bellos sobrinos los más loquillos pero así los adoro con toda mi alma son mi alegría y mi apoyo tan chiquitos y dando ese cariño incondicional a su tía que las quiere mucho yo seré eso para ustedes mis chiquitos bellos.

Gracias Ing. Marcelo Moscoso por darme sus enseñanzas y guiarme, sus palabras y consejos han hecho de mi a la persona fuerte, decidida, aguerrida no me alcanza las palabras para agradecerle.

Gracias a la persona más linda que Dios me regalo, gracias por enseñarme muchas cosas y hacer de mi un mejor ser humano, tu eres mi apoyo incondicional y eso seré para ti siempre hasta cuando Dios nos de licencia, Dogar mi amor te Amo mucho mil gracias.

## CONTENIDO

	Pág.
Resumen	v
Abstract	vi
Lista de Cuadros	vii
Lista de Gráficos	viii
Lista de Anexos	ix
<b>I. <u>INTRODUCCIÓN</u></b>	<b>1</b>
<b>II. <u>REVISIÓN DE LITERATURA</u></b>	<b>2</b>
<b>A. LÍNEA BASE</b>	<b>2</b>
<b>1. <u>Sistema Socio Cultural</u></b>	<b>3</b>
a. Generalidades	3
b. Población	3
c. Indicadores demográficos	3
d. Vías de acceso	4
e. Topografía	4
f. Clima	4
g. Servicios existentes	4
<b>2. <u>Estado de Infraestructura Actual</u></b>	<b>5</b>
a. Sistema de Agua Potable	5
b. Alcantarillado Sanitario	5
c. Educación	5
d. Salud	5
<b>B. AGROECOSISTEMA</b>	
<b>1. <u>Ecología</u></b>	<b>6</b>
<b>2. <u>Agroecología</u></b>	<b>6</b>
a. Concepto	6
b. Sustentabilidad Ecológica	7
c. Herramientas y metodología de evaluación de la sostenibilidad	8
d. Visión Ecológica	10
<b>3. <u>Agroecosistema</u></b>	<b>11</b>
a. Concepto	11
b. Los ecosistemas naturales de los agroecosistemas	12

c.	Clasificación de los agroecosistemas	14
d.	Componentes del Agroecosistema	14
e.	Función del Agroecosistema	16
f.	Procesos ecológicos de los agroecosistemas	16
4.	<u>Sistema productivo</u>	18
a.	Concepto	18
b.	Estructura del Sistema	18
c.	Función del Sistema	19
C.	TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN DEL AGROECOSISTEMA	21
1.	<u>Objetivos de la caracterización</u>	22
2.	<u>La caracterización en el proceso de obtención de información</u>	22
3.	<u>La caracterización en su dimensión de análisis de información</u>	23
4.	<u>Métodos para la caracterización de un agroecosistema</u>	23
a.	Diagnostico rural rápido	23
b.	Agroecosistema (aes) de cada centro agropecuario	24
c.	Metodología de caracterización y sustentabilidad del agroecosistema	26
III.	<u>MATERIALES Y MÉTODOS</u>	
A.	LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN	27
1.	<u>Localización</u>	27
2.	<u>Duración de la investigación</u>	28
B.	UNIDADES EXPERIMENTALES	28
C.	MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES	28
1.	<u>Materiales</u>	29
2.	<u>Equipos</u>	29
D.	TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL	29
E.	MEDICIONES EXPERIMENTALES	29
F.	TÉCNICAS ESTADÍSTICAS	30
G.	PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL	30
H.	METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN	31
1.	<u>Diagnóstico general de los agroecosistemas</u>	32
a.	Recopilación de datos.	33
2.	<u>Organización del trabajo de campo</u>	33

3.	<u>Recopilación de información secundaria</u>	33
4.	<u>Sistematización y análisis de la información</u>	34
IV.	<u>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</u>	
A.	ZONA DE ESTUDIO	35
B.	COMPONENTE SOCIAL	37
b.1.	Núcleo familiar (carga familiar)	37
b.2.	Edad de los responsables de los sistemas de producción	39
b.3.	Escolaridad	42
b.4.	Condiciones de discapacidad	43
b.5.	Población económicamente activa (PEA)	45
C.	COMPONENTE ECOLÓGICO	48
c.1.	Factores Edáficos	48
c.1.1.	Características físico-químicos del suelo	48
c.2.	Factores climáticos	50
c.3.	Clasificación ecológica, según Hildridge	51
c.4.	Calidad del agua de consumo humano	51
c.5.	Factor Biológico del agroecosistema	53
c.5.1.	Componente vegetal	53
c.5.2.	Componente de producción animal	54
D.	ESTRATEGIA PRODUCTIVA DEL AGROECOSISTEMA	57
d.1.	Manejo de semillas	57
d.2.	Manejo de siembra	57
d.3.	Estrategias de cultivo	59
d.4.	Incidencia de plagas	61
d.5.	Estrategias de manejo sustentable para la comunidad “El Guzo”	62
V.	<u>CONCLUSIONES</u>	67
VI.	<u>RECOMENNDACIONES</u>	68
VII.	<u>LITERATURA CITADA</u>	69
	ANEXOS	

## **RESUMEN**

Esta investigación evalúa indicadores de productividad en la provincia de Chimborazo, Cantón Penipe, Comunidad El Guzo; se caracterizó productivamente el Agroecosistema para identificar sus potencialidades y en el futuro mediano implementar modelos de intensificación productiva, por ser considerado este lugar como zona vulnerable y de alto riesgo donde la mayoría de sus habitantes son adultos mayores quienes manejan los ecosistemas. Aquí se pudo apreciar que el 20% se encuentra entre los 31 – 49 años; en cambio el restante 80% pertenece a la categoría de adultos mayores; se cultivan hortalizas en un 73%, frutas en un 18% y el restante 9% cereales; el indicador de género determinó un 50% para el sexo femenino y 50% para el masculino. Sobre el nivel educativo de los beneficiarios, existe un 5% de analfabetismo, el 90 % tienen instrucción primaria y el 5 % restante instrucción secundaria; sobre el tipo de suelo, se encontró suelo arenoso en un 95%, y franco arenoso el restante 5% del total; con una superficie tipo ondulada con un 43%, 32% superficie plana, y montañosa con un 25%. El sistema de cultivo que predomina es la rotación con un 45%, 30% corresponde a los policultivos, el sistema silvopastoril con un 20%, y el 5% con un sistema agroforestal.

Palabras Clave: Desarrollo Sustentable; Agroecosistema; Zona vulnerable; Tercera edad; Agricultura Ecológica.

## ABSTRACT

This research evaluates productivity indicators in Chimborazo province, Canton Penipe, Guzo the community; the Agroecosystem was productively characterized to identify its potential and mediate future implement models of intensifying productive, being considered this place as a vulnerable area and high risk, where the majority of its population are adults older who manage ecosystems. Through this research was found that 20% of its population is among 31-49 years of age, and 80% are elderly; vegetables are grown by 73%, fruit by 18% and 9% cereals; the gender indicator determined 50% for female and 50% for the male sex. The educational level of the beneficiaries found a 5% illiteracy, 90% have primary education and 5% secondary education; in reference to the soil type, was determined to be sandy in 95% and the sandy loam in a 5%; a surface type undulating with 43%, flat 32% mountainous 25%. The farming system that predominates is rotation with 45%, polyculture by 30%, silvopastoral system with 20% and 5% agroforestry system.

Key word: Sustainable Development, Agroecosystem, Vulnerable Area, Elderly, Ecological Agriculture.



## LISTA DE CUADROS

Nº	Pág.
1. DISTRIBUCION DE LA POBLACIÓN DE PENIPE.	3
2. PROPIEDADES Y CRITERIOS, DETERMINACIONES DE UN AGROECOSISTEMA SUSTENTABLE, SEGÚN MESMIS.	10
3. DETERMINANTES DEL AGROECOSISTEMA QUE INFLUENCIA EL TIPO DE AGROECOSISTEMA.	12
4. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA COMUNIDAD “EL GUZO”.	28
5. DISTRIBUCIÓN DE LA COMUNIDAD “EL GUZO”.	36
6. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA FAMILIAR EN LA COMUNIDAD “EL GUZO”.	38
7. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA CARGA FAMILIAR EN LA COMUNIDAD “EL GUZO”.	38
8. ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DE LA EDAD DE LOS RESPONSABLES DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE “EL GUZO”.	40
9. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA EDAD EN LA COMUNIDAD “EL GUZO”.	41
10. NIVEL EDUCATIVO DE LA POBLACIÓN DE “EL GUZO”.	42
11. DISCAPACIDAD POBLACIONAL DE LA COMUNIDAD “EL GUZO”.	44
12. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE “EL GUZO”.	45
13. ESTADÍSTICA DE REGRESIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE “EL GUZO”.	47
14. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL SUELO EN “EL GUZO”.	50
15. FACTORES CLIMÁTICOS DE LA ZONA DE “EL GUZO”.	50
16. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA DE CONSUMO	52

HUMANO EN “EL GUZO”.

17.	ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DEL COMPONENTE VEGETALES PRODUCIDOS POR LA POBLACIÓN DE “EL GUZO.	53
18.	ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DEL COMPONENTE PECUARIO EXPLOTADO EN LA COMUNIDAD DE “EL GUZO”.	55
19.	ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DE LA CONSERVACIÓN Y SELECCIÓN DE SEMILLAS.	56
20.	ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DEL MANEJO DE SIEMBRA POR PARTE DE LOS COMUNEROS DE “EL GUZO”.	58
21.	ESTRATEGIAS DE CULTIVOS EN LA COMUNIDAD “EL GUZO”.	60
22.	INCIDENCIA DE PLAGAS EN LOS CULTIVOS DE “EL GUZO”.	61

## LISTA DE GRÁFICOS

Nº		Pág.
1.	Distribución de las zonas de la Comunidad El Guzo, Parroquia la Matriz, Cantón Penipe en la Provincia de Chimborazo.	36
2.	Distribución de la carga familiar en las granjas de la Comunidad El Guzo, Parroquia de Matriz, Cantón Penipe en la Provincia de Chimborazo.	39
3.	Comportamiento porcentual en la edad de los pobladores de “El Guzo”.	41
4.	Comportamiento del nivel educativo en la Comunidad El Guzo, Parroquia La Matriz, Cantón Penipe, Provincia de Chimborazo.	43
5.	Nivel de discapacidad en la comunidad El Guzo, Parroquia La Matriz, Cantón Penipe, Provincia de Chimborazo.	44
6.	Población económicamente activa de las familias y la Comunidad de El Guzo, Parroquia de La Matriz, Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.	46
7.	Población económicamente activa en función de número de integrantes de la familia (NIF) en la comunidad de El Guzo, Parroquia La Matriz, Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.	47
8.	Tendencia de producción vegetal en la comunidad de El Guzo, Parroquia La Matriz, Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo	54
9.	Comportamiento porcentual en la producción de componente vegetal de El Guzo, Parroquia La Matriz, Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.	55
10.	Comportamiento porcentual de pobladores que seleccionan y conservan la semilla.	57
11.	Manejo de la siembra en la comunidad El Guzo, de la Parroquia La Matriz del Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.	59
12.	Estrategias de cultivos en la Comunidad El Guzo, Parroquia La Matriz, Catón Penipe de la Provincia de Chimborazo.	60

13. Incidencia de plagas en los cultivos de la Comunidad El Guzo, 62  
Parroquia La Matriz, Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.

## LISTA DE ANEXOS

1. Encuesta socio-demográfica de la comunidad “El Guzo”.
2. Encuesta de la caracterización del medio ambiente de la comunidad “El Guzo”.
3. Encuesta del agroecosistema de la comunidad “El Guzo”.
4. Encuesta de la producción agrícola de la comunidad “El Guzo”.
5. Encuesta de la producción animal de la comunidad “El Guzo”.

## **I. INTRODUCCIÓN**

En la nueva política gubernamental sobre el cambio de la matriz productiva; la universidad Ecuatoriana tiene el reto de contribuir decisivamente con la creación de ciencia y tecnologías que faciliten el proceso; y una de las herramientas básicas para lograrlo, es sin lugar a dudas la investigación; además es tarea nuestra determinar los sectores más desfavorecidos y vulnerables para poder emprender acciones que conduzcan a mejorar su desempeño productivo dentro de la sociedad.

En este contexto la ESPOCH se ha financiado el proyecto denominado “IMPLEMENTACIÓN DE UN PROGRAMA DE DESARROLLO SUSTENTABLE PARA LOS AGROECOSISTEMAS DE LA POBLACIÓN VULNERABLE DE “EL GUZO”, CANTÓN PENIPE”, conducido a estudiar o caracterizar holísticamente al Agroecosistema, generar un plan de desarrollo sustentable maximizando sus recursos sin destruirlos y aplicarlo en granjas piloto, para establecer el impacto de la intervención; dentro del mismo se encuentra la temática tratada en la presente investigación.

La Comunidad El Guzo, se localiza en la parroquia matriz del cantón Penipe, cuenta con tres sectores definidos, sin embargo por la permanente acción del volcán Tungurahua, la población económicamente activa, ha emigrado a otros sectores para poder incorporarse en la dinámica ocupacional laboral; quedando a cuidado de los sistemas de producción, ciudadanos de la tercera edad en la mayoría de los casos, quienes se desarrollan en condiciones de subsistencia; por este motivo hemos emprendido una intervención técnica para este tipo de granjas conducida a mejorar su productividad y el modus vivendi de sus pobladores.

Si se tome en cuenta el objetivo de la nueva política gubernamental, tanto para el agro como para la universidad Ecuatoriana, es imprescindible corresponder al encargo y responsabilidad social que tenemos no solo para la formación profesional, sino además mediante la investigación, y la vinculación con los sectores sociales y productivos. Por esta razón es que con el aporte de los docentes y estudiantes se establecieron varias investigaciones que conducirán a

la aplicación de un Plan de Desarrollo Sustentable para los Agroecosistemas de El Guzo.

En este sentido se justifica plenamente la investigación conducida a establecer una fotografía o línea base de la realidad productiva actual del sistema de producción campesino (caracterización productiva), para definir a futuro cuales serían las estrategias para maximizar su productividad sin perder la filosofía del desarrollo sustentable, la misma que indica se debe equilibrar los aspectos económicos, ecológicos y sociales.

Por lo señalado se plantea los siguientes objetivos:

Caracterizar productivamente el Agroecosistema de El Guzo; que nos permita identificar sus potencialidades para en un futuro mediano implementar modelos de intensificación productiva.

- Identificar y caracterizar el Agroecosistema de El Guzo.
- Definir los componentes del sistema de producción.
- Elaborar las estrategias de manejo sustentable que servirán para la construcción de un modelo de intensificación productiva.

## **II. REVISIÓN DE LITERATURA.**

### **A. LÍNEA BASE**

Para lograr una reactivación de la economía y autoestima de un grupo social vulnerable afectado en forma intermitente durante diez años por los efectos del volcán Tungurahua, cuidando su desarrollo agroecológico; se debe conocer la información secundaria que conduzca a la familiarización con el sector en donde se intervendría.

## 1. Sistema Socio Cultural.

### a. Generalidades

La comunidad “El Guzo”, Parroquia central, del Cantón Penipe está ubicado entre los 2400 a 2500 msnm, encontrándose al norte de la Provincia de Chimborazo a más de los 30 km de distancia de la ciudad de Riobamba Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo, (Senplades. 2007).

### b. Población.

Según <http://www.chimborazo.gob.ec/>. (2011), el cantón Penipe está al Norte: Prov. Tungurahua, Sur: Riobamba, Este: Prov. Morona Santiago Oeste: Guano, su extensión 372km<sup>2</sup>, representa el 5.72% de la superficie de la provincia, formada por una población de 7314 con una densidad poblacional de 17.43 hab/km en referencia a los datos del INEC, además en Censo 2010 menciona que el 90% son católicos, 10% otras religiones, su lengua es el castellano, la temperatura fluctúa entre de 13° y 15°C, como podemos observar (cuadro 1).

Cuatro 1. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN DE PENIPE.

Parroquia	Total	%	Hombres	Mujeres
Penipe (Urbano)	1064	15,79	493	571
Penipe (Periferia)	1025	15,21	507	518
TOTAL	2089	15,50	1000	1089

Fuente: <http://www.chimborazo.gob.ec/>(2011)

### c. Indicadores demográficos.

La población del cantón Penipe tiene un indicativo juvenil de 36 menores de 14 años por cada 100 personas mayores de 15 años, lo cual nos manifiesta que la población en su mayoría es joven, esto se demuestra al observar el índice de



envejecimiento que es de 28 personas mayores de 65 años por cada 100 personas menores de 60 años.

El comportamiento social de los campesinos y la vida misma de quienes habitan en este cantón han sido afectados significativamente por la erupción del volcán Tungurahua, <http://www.chimborazo.gob.ec/> (2011).

#### **d. Vías de acceso**

Para transportarse a la comunidad se realiza el recorrido por la vía Riobamba-Penipe-Baños, la misma que es asfaltada y dispone de la correspondiente señalética. El desvío a la comunidad el Guzo se encuentra a 5 km aproximadamente del centro poblado del cantón Penipe vía que es lastrada y termina en el centro poblado de la dicha comunidad, Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo (Senplades, 2007).

#### **e. Topografía**

Los relieves topográficos del sector (<http://www.chimborazo.gob.ec/> 2011), son irregulares con varios desniveles, aproximadamente un 60% de topografía plana y un 40% de irregularidad accidentada.

#### **f. Clima**

El clima predominante es frío por sus varias zonas que conforman la Comunidad El Guzo, lo cual arroja unos valores de temperatura de 8 y 20°C conjuntamente con una presencia de lloviznas y neblina en determinadas horas del día, (<http://www.chimborazo.gob.ec/> 2011).

#### **g. Servicios existentes**

Los servicios básicos que se han establecido en la comunidad en estudio son: energía eléctrica, telefonía fija y celular; agua potable y de riego; además cuenta

con una casa artesanal que funciona para reuniones comunales y técnicas, disponen de iglesia, escuela y sub centro de salud.

## **2. Estado de Infraestructura Actual.**

### **a. Sistema de Agua Potable**

La comunidad El Guzo se abastece de agua mediante vertientes procedentes en la mayoría del volcán Tungurahua y cerros aledaños así como por obras de canales de riego, que se encuentra situada en el sector de Calshi a 2640 msnm., y otra fuente en el sector de Naguantus ubicada a 2640 msnm, las mismas han sido construidas de hormigón, la captación de agua se halla en la base del cerro llegando al tanque que dispone de su tapa valvular, (Senplades, 2007).

### **b. Alcantarillado Sanitario.**

La comunidad “El Guzo” no dispone de alcantarillado sanitario ni pluvial, utilizando letrinas para evacuar las aguas servidas.

### **c. Educación.**

En la comunidad se cuenta con un centro educativo que se encuentra a 2466 msnm, al norte de la comunidad. (Senplades 2007).

### **d. Salud.**

Se dispone además de un centro de salud (seguro del campesino) en la cual se ejecutan las reuniones y sociabilizaciones de los beneficiarios; sin embargo no se encuentra en funcionamiento adecuado y no dispone de una sala exclusiva para reuniones, (<http://www.chimborazo.gob.ec/> 2011).

Este ambiente es considerado como un salón múltiple, pese a que la construcción es de dos pisos, actualmente está subutilizada, además dicha construcción dispone de una batería de baños aunque es muy elemental.

## **B. AGROECOSISTEMA.**

### **1. Ecología.**

Gliessman. (2002), menciona que la ecología es la ciencia biológica que se encarga de la interacción de los organismos bióticos y el medio ambiente que lo rodea, encontrándose influenciados el uno del otro por su misma interacción. Pero las relaciones entre los organismos y sus ambientes no son sino el resultado de la selección natural. La unidad funcional para su estudio es el Ecosistema.

### **2. Agroecología.**

#### **a. Concepto**

Sans, F. (2007), define a la agroecología como la ciencia que está diseñada para manejar agroecosistemas sostenibles siendo la unidad ecológica principal, que provee el conocimiento y metodología necesarios para desarrollar una agricultura que sea ligada al medio ambiente y sensible socialmente, centrada no solo en la producción sino también en desarrollar una sostenibilidad en los aspectos económico social y ecológico que beneficien a los productores.

Por su parte Altieri (1999) menciona que a la agroecología se la trata como una herramienta que entrega los principios ecológicos básicos para estudiar, diseñar y manejar agroecosistemas productivos con la conservación de los recursos naturales, sensibles desde el punto de vista cultural, que promueva la justicia social y la viabilidad económica. Aunque la Agroecología no mira unidireccionalmente a los Agroecosistemas (genética, agronomía, edafología, etc), sino que además debe abarcar la comprensión de los niveles ecológicos y sociales, su estructura, funcionamiento, evolución, etc. La unidad funcional es el

Agroecosistema, que debe alentar a los investigadores a sondear, investigar, conocer las habilidades campesinas con la finalidad de definir sus potencialidades para re ensamblar la biodiversidad estableciendo sinergismos útiles para que estos biosistemas mantengan la capacidad de volver a un estado innato de estabilidad natural.

## **b. Sustentabilidad ecológica**

Sarando y Flores, (2014), manifiesta que el sustento del capital natural es una obligación básica para el equilibrio y ganancia de la sustentabilidad.

Los estándares de **sustentabilidad débil** plantean como meta lograr el equilibrio y el mantenimiento del "stock" total de capital (la suma de capital de formación humana y capital natural debe ser constante).

Los estándares de **sustentabilidad fuerte**, por lo contrario, considera al capital natural como distribuidor de algunas actividades que no pueden ser suplantadas por capital hecho por el hombre. El capital natural desempeña con otras actividades económicas y ambientales como la base de vida, más que ser puramente un abastecimiento de insumos para el principio de producción. El capital fabricado, en cambio, no cumple con estas funciones.

La sustentabilidad, debe permitir el sostenimiento o permanencia de las acciones productivas de un agroecosistema tomando en consideración los tres ejes fundamentales del desarrollo sustentable como son: aspectos Sociales, económicos y productivos lo que se denomina el triángulo de la sostenibilidad que debe permanecer en "equilibrio", Moscoso, E. (2015).

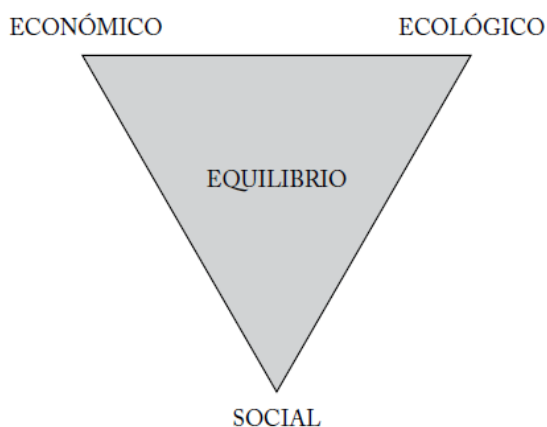


Figura 1. Triángulo agroecológico de sustentabilidad, Moscoso (2015)

### c. Herramientas y metodologías de evaluación de la sostenibilidad

En las últimas décadas ha nacido un gran interés por encontrar componentes que permitan valorar la sostenibilidad de los sistemas agropecuarios y se han llevado diferentes investigaciones protagonizadas por la FAO (1995).

El mayor avance en este sentido son los logros por el Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Apropiada (GIRA) al desarrollar el Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo incorporando Indicadores de Sostenibilidad (MESMIS), el cual propone una metodología de evaluación que aproveche como punto de apoyo para hacer activo el concepto de sostenibilidad en la investigación de un desarrollo económico-social equilibrado y ambientalmente viable de las comunidades. (Maserá, O. et al, 1999 y Astier, M. et al. 2002).

El MESMIS (Marco de Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sostenibilidad), plantea una organización cíclica y flexible, tiene una disposición práctica y se fundamenta en un enfoque mediante el cual se siembra la discusión y la retroalimentación entre evaluadores y evaluados, y permite concebir de manera integral las limitaciones y posibilidades para la sostenibilidad de los sistemas de manejo.

Las características esenciales del enfoque del método (MESMIS) son:

1. Relativista: establece los términos del sistema a estudiar y precisa un horizonte temporal de evaluación, detallando los factores y sus objetivos individuales.
2. Constructivista: adecua el método al objeto trazado y a los implicados.
3. Requiere variados criterios: por que incorpora juicios ambientales, sociales y económicos.
4. Enfoque sistémico e integrador: halla el sistema agrícola como un vinculación de subsistemas que se interrelaciona y operan como una unidad de producción, sustentable o potencialmente sustentable.
5. Demanda participación: Implica la participación real de los dependientes implicados.
6. Multidisciplinar: exige a los diferentes profesionales su conocimiento en diferentes áreas para poder evaluar las múltiples dimensiones involucradas, (Maserá, O. et al, 1999 y Astier, M. et. al, 2002).

Cuadro 2. PROPIEDADES Y CRITERIOS, DETERMINACIONES DE UN AGROECOSISTEMA SUSTENTABLE, SEGÚN EL MESMIS.

Atributos	Criterios diagnóstico
Productividad	Eficacia y eficiencia productiva
	Rendimiento obtenido
	Tendencia de los rendimientos
Estabilidad Confiabilidad Resiliencia	Empleo de recursos renovables
	Diversidad biológica y económica
	Prevención de riesgos
Adaptabilidad	Opciones productivas
	Capacidad de cambio e innovación
	Proceso de capacitación
Equidad	Distribución de costes y beneficios
	Democracia en la toma de decisiones
	Participación efectiva
Autosuficiencia	Control de las relaciones con el exterior
	Nivel de organización

Fuente: Masera, O. et al, 1999

#### d. Visión Ecológica

Hecht, S. (2000), indica que en el centro de la agroecología se da la idea que un campo de cultivo es un ecosistema, en el cual los procesos ecológicos que suceden en otras formaciones vegetales, como períodos de nutrientes, relación de depredador versus presas, competitividad y cambios sucesionales. La agroecología se concentra en las relaciones ecológicas en el campo y su intención es relucir la forma, la dinámica y las funciones de esta relación.

En ciertos trabajos involucrados con la agroecología está supuesta la idea que por medio del conocimiento de estos procesos y relaciones, los sistemas agroecológicos pueden ser administrados mejor, con menores impactos negativos

en el medio ambiente y la sociedad, conviniéndose en más “sostenidos” y con menor uso de material externo. Por esta razón se considera al predio agrícola como un tipo individual de ecosistema llamado agroecosistema y a determinar el análisis del conjunto de técnicas e interacciones que se relacionan en un sistema de cultivos, (Ellen, R. 1982).

### **3. Agroecosistema**

#### **a. Concepto**

El agroecosistema se determina por tener diferentes mecanismos bióticos y abióticos operados y modificados por la mano del hombre para manejar la sostenibilidad sin perturbar al recurso natural, para la elaboración de alimentos y fibras. Las transformaciones que no respetan a la naturaleza afectan prácticamente a todos los procesos estudiados por la ecología, y comprenden desde la actuación de los individuos, tanto de la flora como la fauna, y la dinámica de las poblaciones hasta la composición de las comunidades y los flujos de materia y energía, (Whittlesay, D. 1936 y Krantz, A. 1974).

Los agroecosistemas no están determinados por factores bióticos o ambientales solamente, sino que hay factores sociales tales como el colapso en los precios del mercado, cambios en la tenencia de la tierra, que pueden destruir los sistemas agrícolas como lo haría una sequía, plagas, enfermedades o falta de nutrientes en el suelo. El resultado de la interacción entre caracteres endógenos (tanto biológicos como ambientales en el predio agrícola) y de factores exógenos, tanto sociales como económicos, generan la estructura particular del agroecosistema (Altieri, M. 1999).

Un agroecosistema difiere en varios aspectos fundamentales de un sistema ecológico natural tanto en estructura, como en función. Los agroecosistemas son ecosistemas semidomesticados que se ubican en un gradiente sobre una serie de ecosistemas que han sufrido un mínimo impacto humano, como el caso de las ciudades. (Odum, E. 1971).



**b. Los ecosistemas naturales y los agroecosistemas.**

La representación y comprensión de los ecosistemas naturales implican pertinencia para el conocimiento y manejo de la estructura y actividad del agroecosistema. Los ecosistemas naturales y los agroecosistemas hallan varias semejanzas: tienen desiguales niveles nutritivos, lo cual se fija, convierte y traslada la energía; se acorta y degrada la materia orgánica; se asemejan y metabolizan nutrientes; tienen entradas y salidas de otros elementos; presentan varias formas de diversidad biológica; están adheridos en un transcurso de sucesión, etc. (Hart, R. 1985).

Sin embargo, por el hecho de estar sumiso a una serie de variaciones de un orden privativo, como trabajos agrícolas, fertilización, riego, extracción periódica de biomasa, disminución de la diversidad biológica, aplicación de pesticidas, fragmentación del paisaje, etc. establece que algunos de sus rasgos distribuidos como el ritmo y naturaleza de algunos métodos sean diferentes a los ecosistemas naturales, donde no existe la interacción de la mano del hombre. (Ghersa, C. 2006).

Cuadro 3. DETERMINANTES DEL AGROECOSISTEMA QUE INFLUENCIA EL TIPO DE AGRICULTURA.

TIPO DE DETERMINANTES	
<b>Factores Físicos</b>	<b>Modelos de cultivos</b>
Radiación Temperatura Lluvia, suministro de agua (humedad, presión)	Rotación de cultivos
<b>Condiciones del suelo</b>	<b>Socioeconómicos</b>
Declive Disponibilidad de tierra	Densidad de población Organización social Economía (precios, mercados, capital y disponibilidad de crédito) Asesoría técnica Herramientas de cultivo Grado de comercialización Disponibilidad de mano de obra
<b>Biológicos</b>	<b>Culturales</b>
Plagas de insectos y enemigos naturales Comunidades de malezas Enfermedades de plantas y animales Biota del suelo Entorno de vegetación natural Eficiencia de fotosíntesis	Conocimiento tradicional Creencias Ideología División sexual del trabajo Hechos históricos

Fuente: Protheroe, R. (1972).

Según, Odum. E, (1984), da a conocer 4 características primordiales de los agroecosistemas:

- Los agroecosistemas necesitan de fuentes auxiliares de energía, pudiendo ser humana, animal y combustible para incrementar la producción de organismos específicos.
- La variedad llegara a ser muy poca a comparación con la de terceros ecosistemas.
- La fauna y flora que predominan son elegidos simuladamente y no por elección natural.
- Las identificaciones del sistema son, en su mayor parte, externos y no internos por lo que se practican por medio de retroalimentación del subsistema.

### **c. Clasificación de los agroecosistemas.**

Para Whittlessay, M. (1936), se ha identificado 5 criterios concretos para especificar al agroecosistemas de una determinada región:

- Asociación de cultivo – ganado.
- Métodos de cultivo y producción de recursos (cultivos y ganado)
- Intensidad de uso de la potencia de trabajo, capital, organización y el producto resultante.
- La disposición de productos de consumo.
- Conjunto de estructuras usadas para la casa y facilitar los procedimientos en la finca.

### **d. Componentes del Agroecosistema.**

Sarandón, 2002, menciona la siguiente clasificación del componente biótico y abiótico que conforman un agroecosistema.

#### **d.1. Componentes bióticos.**

Para Sarandón, 2002; su agrupación es según el principio de la energía que utilizan pudiendo ser: productores, consumidores primarios o herbívoros, consumidores secundarios o carnívoros y descomponedores.

**d.1.1. Productores primarios:** convierten y guardan la energía luminosa en forma de energía química en los enlaces de los productos orgánicos sintetizada por medio de la fotosíntesis. Involucrando las especies de cultivo, las “malezas” y la vegetación circundante.

**d.1.2. Consumidores primarios o herbívoros:** se ubican en una cadena trófica superior, consumen parte de la biomasa acumulada por los productores. Entre

sus representantes están: insectos, liebres, hongos, aves y también el ganado doméstico (vacas, ovejas, etc.)

**d.1.3. Consumidores secundarios o carnívoros:** parte de la biomasa acumulada por los consumidores primarios que es absorbida por los carnívoros. Incluyéndose las aves rapaces, predadores de insectos, parásitos de los animales, etc. El hombre puede ubicarse en la segunda o tercera escala de la cadena, según la fuente de su alimentación.

**d.1.4. Descomponedores:** identificados como consumidores, pero se nutren del tejido muerto de los otros organismos. Actúan en la descomposición de la materia orgánica y en el ciclado de nutrientes (Sarandón, S.2002.).

Este último componente es esencial en la dinámica de estos sistemas de producción ya que son el puntal de unión entre la biocenosis (vegetales, animales, etc) y el biotopo (clima, suelo, minerales); de su permanencia depende la estabilidad y el clímax de los agroecosistemas y son influyentes en los ciclos biogeoquímicos, formación del coloide para la nutrición de autótrofos, intercambio energético, etc. (Moscoso, 2015).

## **d.2. Componentes abióticos.**

En este agroecosistema se identifican varios elementos como son el suelo, nutrientes inorgánicos, agua, clima, incluyendo los alambrados, corrales, casas, galpones, maquinarias, etc.

## **d.3. Componentes socio-económicos.**

Como expresamos anteriormente la complicación del agroecosistema deriva no sólo de las relaciones ecológicas que operan en él, sino de las que se originan entre estas y los componentes socioeconómicos que el hombre sitúa en el eje de la actividad agrícola. (Sarandón, S.2002.)

### **e. Función del Agroecosistema.**

En referencia a la función del agroecosistema Norman (1979) menciona que se relaciona con el flujo de energía y con el reciclaje de los materiales, las unidades estructurales del ecosistema se transforman mediante la dirección del nivel de insumos.

El flujo de energía: quiere decir la fijación inicial de la energía en el agroecosistema por medio de la fotosíntesis, considerando la transferencia a través del sistema a lo largo de una cadena trófica y su dispersión final mediante la respiración.

El reciclaje: trata de la circulación perenne de elementos desde una forma inorgánica a una orgánica y viceversa.

### **f. Procesos ecológicos de los agroecosistemas.**

Avelares, J, Cuadra, M. y Salmeron, F. (2003), mencionan que los procesos ecológicos de los agroecosistemas son los que se mencionan a continuación:

#### **f.1. Flujo de Energía**

El flujo de energía se realiza en la fotosíntesis al usar la energía solar para el desarrollo de hidratos de carbono para el uso propio. En su mayor parte la energía química se usa en el metabolismo perdiéndose en forma de calor en la respiración. Finalmente la materia que es almacenada se transfiere al nivel trófico comprendido por los herbívoros, no así se descarta el desgaste que se genera en los diferentes niveles tróficos siendo mínimo. (Avelares, J. et.al. 2003)

#### **f.2. Ciclo de los materiales.**

Los materiales que constituyen la materia orgánica provienen del ambiente, donde se encuentran en forma de moléculas inorgánicas. La acción autótrofa incorpora

la materia orgánica por medio del proceso de la fotosíntesis y la absorción de los nutrientes del proceso.

Los materiales corren como compuestos orgánicos por medio de los seres vivos siguiendo el mismo patrón de la energía y vuelven nuevamente al ambiente como sustancias inorgánicas cuando los organismos descomponedores usan la materia orgánica como combustible para cubrir sus necesidades de mantenimiento, reproducción y crecimiento.

Estos materiales inorgánicos pueden ser unidos de nuevo a la materia orgánica por acción de los autótrofos (vegetales).

En comparación de la energía, que fluye a través del ecosistema, desde una fuente (luz solar) hasta un sumidero (biomasa/ respiración) los materiales pueden circular indefinidamente entre lo físico y los seres vivos (biotopo y bionosis).

Los materiales inorgánicos se dividen según su lugar de ubicación en el medio: atmosféricos (C, N, O) y sedimentarios formando parte de las rocas o el suelo (P, K, Ca, Mg, Na, S, etc.), (Avelares et al., 2003).

### **f.3. Proceso de regulación biótica.**

Las interacciones de las especies determinan la cantidad de energía que se dirige por las distintas rutas o niveles de la cadena trófica. Las especies de un mismo nivel trófico luchan por su sostenimiento, los organismos fuertes y competitivos consumen más recurso y de esa forma incrementan la energía por la ruta que parte de sus competidores. Como resultado van afectar en sus presas, competidores y predadores, lo que a su vez afectarán desequilibrando la cadena trófica.

La agricultura se encarga básicamente de manejar las cadenas tróficas a favor de la humanidad ya que de esta manera se desviará la energía al uso del hombre no

afectando a los intereses de uno solo sino de un bien común, (Salmeron, F., 2003).

Avelares, J. et al. (2003), menciona sobre la metodología diversa que se usa para el controlar las plagas y enfermedades (malezas, insectos) de los cultivos y manejo de la agricultura de sostenibilidad, ya sea mediante métodos químicos, mecánicos, biológicos, étnicos y preventivos, con efectos muy diversos sobre los agroecosistemas.

#### **4. Sistema productivo**

##### **a. Concepto.**

Hecht, R. (2000), opina que el sistema productivo existe hace mucho años, antes de la existencia del hombre mismo, para comprender los fenómenos complejos que se dan en la vida, en el presente siglo el hombre debe entender la compleja distribución y manejo del sistema para tener una civilización, la evolución va direccionándose a la compleja forma de producir para tener un mayor beneficio y relacionarse con el sistema, el cual es usado hoy en día en todas actividades cotidianas del hombre y en las ciencias para ser un apoyo en su estudio y crecimiento que beneficie directamente a las sociedades humanas sin desperdiciar sus recursos.

##### **b. Estructura del sistema productivo.**

El sistema tiene relaciones de entrada y salida, si observamos a los fenómenos reales y definimos agrupaciones de componentes, las limitaciones entre unidades constituyen la desigualdad entre sistemas; considerando siempre los siguientes componentes, (Avelares, J. et al. 2003).

### **b.1. Componentes**

Consiste en los elementos básicos (materia prima) del sistema; si analizamos una casa como un sistema, los ladrillos, las tejas, la tubería, etc., son los componentes básicos de un sistema.

### **b.2. Interacción entre los componentes**

Proporciona las características de distribución a la unidad; en esto reside la variación entre un conjunto de ladrillos y tejas, y una casa; el conjunto tiene básicamente los mismos componentes (ladrillos, tejas, etc.). Sintetizando la forma de una casa como ejemplo para el entendimiento de cómo está conformado el sistema, (Avelares, J. et al. 2003).

### **b.3. Entradas y salidas**

Los flujos que entran y salen de la unidad; es el proceso de recoger entradas y provocar salidas dando esto un funcionamiento a un sistema. La luz solar, por ejemplo, que tiene como función ayudar en la fotosíntesis de las plantas, (Salmeron, S. 2003).

### **b.4. Límites**

Muchas veces se dan dificultades para establecer los límites de un sistema; de tal modo que debemos tomar en cuenta dos pautas en la definición de los límites de un sistema; la interacción entre componentes y el nivel de control sobre las entradas y salidas, (Salmeron, S. 2003).

## **c. Función del sistema.**

Hart R. (1985), propone que en la estructura de un sistema figuran las siguientes características relacionadas con los componentes del sistema:



- Número de componentes, quiere decir la cantidad de elementos básicos que interactúan para constituir el sistema.
- Tipo de componente, son las características de un componente individual que pueden afectar sobre la estructura de un sistema.
- Arreglo entre componentes.

Se sabe que el número y tipo de componentes afectan enormemente a la estructura de un sistema, la solución entre los componentes de un sistema es aún más importante, así también los componentes ponen ciertos límites a los tipos de interacción que pudieran ocurrir dentro de un sistema (pocos componentes limitan el número de interacciones), en muchos casos, los mismos componentes pueden estar relacionados con diferentes arreglos, como la relación entre dos componentes pudiendo ser de cadena directa, en la cual una salida de un componente es la entrada a otro; del tipo de cadena cíclica la cual hay retroalimentación; y el de tipo competitivo en la que dos componentes compiten por la misma entrada. Un sistema puede tener solo uno de estos tipos de interacción o si el sistema es más complejo pueden tener tres. (Hart R.1985).

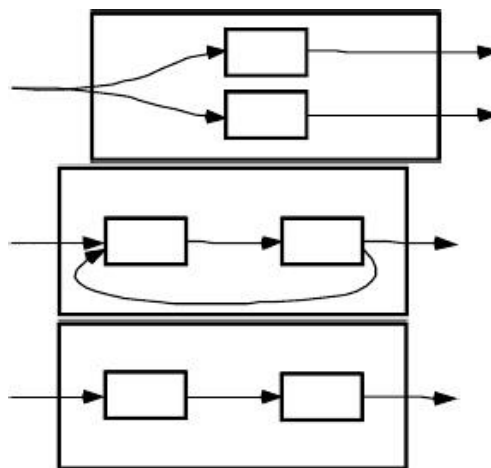


Figura 2. Ejemplos de diferentes relaciones entre componentes, que afectan la estructura y función de un sistema. (Hart R.1985).

La producción neta de un sistema es una medida de salida; es necesario en ocasiones incluir unidades de tiempo tomando en cuenta la unidad que da información sobre su superficie; para encontrar la producción neta del sistema se

establece como la cantidad de salidas menos la cantidad de entradas. La variabilidad es un concepto que toma en cuenta la probabilidad en la cantidad de salidas, (Hart R. 1985).

### **C. TÉCNICAS DE CARACTERIZACIÓN DEL AGROECOSISTEMA.**

Dice León Velarde, C. y Barrera, V. (2004), que la caracterización nos permite clasificar la función que cumple cada componente de los sistemas con relación a la generación y difusión de alternativas tecnológicas; siendo también considerado como un proceso que permite el desarrollo de la propia metodología de sistemas, es decir que conforme avanza el entendimiento del sistema y se planteen alternativas tecnológicas, es necesario conocer lo que está ocurriendo en el sistema cuando se actúa sobre él. La caracterización de un agroecosistema es un método de generación de información primaria socio productiva y socio ambiental para la elaboración de propuestas de desarrollo

De acuerdo a Mettrick, H. (1999), en la caracterización de los agroecosistemas se agrupan los sistemas de producción que operen de la misma manera; así también que nos permita estudiar la evolución de éstos en el tiempo.

Los criterios en los que se basa la caracterización son el tipo de sistema de producción y los aspectos socioeconómicos de los productores (Douregani, A. 2000).

La metodología generalizada para la caracterización de los sistemas de producción, según (Valerio *et al.* 2004), consta de ocho etapas:

- Descripción de la población a evaluar.
- Selección de la muestra y creación del instrumento para recabar la información
- Procesamiento de la información.
- Revisión y selección de variables.
- Aplicación de técnicas estadísticas.
- Determinación de subsistemas

- Descripción de los grupos.
- Validación de la tipología.

### **1. Objetivos de la caracterización**

La caracterización de un agroecosistema tiene como objetivos primordiales los siguientes (Valerio, D. *et al.* 2004):

- Selección del área de investigación; se obtendrá de la información básica sobre la productividad del lugar de estudio; para diseñar y evaluar el sistema de producción agropecuaria.
- Entender y facilitar la toma de decisiones de los productores en relación al funcionamiento del sistema de producción utilizado.
- Identificar los factores limitantes tales como los físicos, biológicos, sociales y económicos; además de generar alternativas sustentables para el sistema caracterizado.

### **2. La caracterización en el proceso de obtención de información.**

Como León-Valverde C. y Barrera V. (2003), describen que la información cuantitativa y cualitativa obtenida en el proceso de caracterización se puede generar desde diferentes fuentes, como del mismo proyecto; así como documentos estadísticos externos. Entonces la información anterior conseguida se orienta a caracterizar los sistemas de producción, mientras que la información generada por los propios productores forma la base misma de la información; por otro lado la investigación agropecuaria es una información generada por centros de investigación estatal, universidades y entidades privadas para orientar y brindar propuestas de alternativas tecnológicas.

### **3. La caracterización en su dimensión de análisis de la información.**

Las actividades agropecuarias se ejecutan en ambientes complicados y de forma dinámica, por lo cual el investigador y el productor se hallan frente al aumento constante de la información, los que son registrados y acumulados de acuerdo al interés que exista del hecho en particular.

Consiguientemente la información agropecuaria es desarrollada y usada por personas técnicas validadas por el productor, de tal modo que la estructura de la base de datos debe estar en relación al proceso de caracterización. El estudio de la información nos permitirá identificar los factores notables que afectan o lo benefician (León-Valverde, C. et al. 2004).

### **4. Métodos para la caracterización de un agroecosistema.**

De acuerdo a FAO Holanda “Desarrollo Forestal Participativo en los Andes” (1995), se han desarrollado metodologías que pueden ser adaptadas a las particularidades de cada comunidad, de tal forma que la calidad del diagnóstico depende de las personas o grupo humano que intervienen en el diagnóstico, del encargo mismo y de la sistematización. Podemos citar las principales acciones del diagnóstico participativo:

#### **a. Diagnóstico rural rápido o sondeo**

En el método de investigación social utilizamos información de campo para obtener las necesidades de la comunidad, de esta forma se caracterizará el sistema y con los resultados se plantean nuevas alternativas que nos den solución a las diferentes problemáticas identificadas en el sistema, (FAO 1995)

**Tienen las siguientes características:**

- Corta duración.
- No utiliza juicios pre-formados.

- Flexible.
- Participativo.
- Informal.

**Las herramientas a utilizar en esta metodología son:**

- Observación directa.
- Entrevistas.
- Talleres grupales.
- Confrontación de información existente.
- Análisis FODA.
- Diagrama de flechas.
- Encuestas.

**b. Agroecosistemas en cada centro agropecuario.**

Los agroecosistemas están caracterizados por dos variables específicas:

- Receptividad Tecnológica (RT).
- Intensidad Tecnológica (IT).

**b.1. Receptividad Tecnológica (RT):** Considerada como la capacidad de un agroecosistema para recibir y asimilar una cantidad y tipo de tecnología determinada, como aportes y estructura de artificialización, sin que se deteriore su capacidad productiva. (Vélez, L. y Gastó, J. 1999; Vélez, 1998).

**b.1.1. Factor Climático.** El factor clave es la humedad ambiental, producto de la interacción entre la temperatura y la precipitación. La humedad ambiental es medida mediante la relación de evapotranspiración potencial ( $r$ ), que se obtiene del cociente entre la evapotranspiración potencial anual (ETP) y la precipitación anual promedio (PP).

**b.1.2. Factor edáfico.** Las tres variables que lo determinan son la textura, la profundidad efectiva y el hidromorfismo. Estas 3 variables se combinan para formar 5 categorías de suelo y su respectiva RT.

**b.2. Intensidad Tecnológica (IT).** El grado de artificialización del ecosistema o magnitud de los aportes por unidad de área, con el fin de incrementar el flujo de recursos o los rendimientos por unidad de área, y aumentar la cantidad y calidad de recursos naturales movilizados y reproducidos para su conversión en valores específicos. (Ploeg, J.1992).

Categorías e índices de Intensidad Tecnológica (IT):

- Alta 0.500 Corresponde al SMA (sistema de manejo agrotecnológico) Avanzado (A) para agroecosistemas que admiten el SMA Mecanizado-Avanzado (M).
- Media 0.250 Corresponde al sma Primitivo (P) en Aes que admiten el sma M o A.
- Extensiva 0.125 Corresponde al SMA Tradicional en Aes de Receptividad Tecnológica Alta.
- Muy extensiva 0.063 Corresponde al aprovechamiento, explotación o cosecha de la naturaleza sin aportes tecnológicos, a no ser aquellos mínimos indispensables para su cosecha.
- Inadecuada 0.031 Corresponde a los SMA no recomendados para las condiciones de Receptividad Tecnológica de los agroecosistemas.

**b.2.1. Unidades espaciales (UNES).** Son espacios que corresponden a unidades administrativas donde se realizan determinadas actividades de manejo y producción que requieren aislarse del resto del predio, usualmente corresponden a los potreros, parcelas, bodegas, corrales y viviendas (Gastó. Et al., 1993).

**b.2.2. Unidades Hidroestructurales (UNHIS).** Son estructuras relativas a los elementos de captación, conducción, almacenamiento y distribución del agua en el predio. Lo fundamental de la hidroestructura es su arreglo topológico y la

interacción entre todos sus componentes formando una supraestructura (Gastó, J. et al., 1993).

**b.2.3. Unidades Tecnoestructurales (UNTES).** Son componentes del agroecosistema que incluyen los elementos tecnológicos presentes en el predio y su posición espacial relativa a las demás estructuras, integrando los arreglos topológicos que se le dan a las características del sistema. Estas unidades se desarrollan agregando tecnología a los componentes de los recursos naturales destinados a ser utilizados por el hombre. (Gastó, J. et al., 1993).

**c. Metodología de caracterización y sustentabilidad del agroecosistema.**

1. *Establecer y definir el marco conceptual de la sustentabilidad*
2. *Definir los objetivos de la evaluación*
3. *Caracterizar el sistema a evaluar*
4. *Presentación inicial de datos. Diagnóstico preliminar*
5. *Definición de las dimensiones de análisis*
6. *Definición de categorías de análisis, descriptores e indicadores:*

6.1 Características de los indicadores: A pesar de que existe una gran variabilidad en el tipo de indicadores, en la siguiente tabla se han sintetizado algunas características que estos deberían reunir (Sarandón 2002).

- Estar estrechamente relacionados con los requisitos de la sustentabilidad.
- Ser adecuados al objetivo perseguido.
- Ser sensibles a un amplio rango de condiciones.
- Tener sensibilidad a los cambios en el tiempo.
- Presentar poca variabilidad natural durante el período de muestreo.
- Tener habilidad predictiva.
- Ser expresados en unidades equivalentes por medio de transformaciones apropiadas.

### **Escalas cualitativas.**

- Ser de fácil recolección y uso y confiables.
- No ser sesgados (ser independientes del observador o recolector)
- Ser sencillos de interpretar y no ambiguos.
- Brindar la posibilidad de determinar valores umbrales.
- Ser robustos e integradores (brindar y sintetizar buena información).
- De características universales, pero adaptados a cada condición en particular.

#### *7. Estandarización y ponderación de los indicadores*

##### *7.1. Estandarización:*

##### *7.2. Ponderación de los indicadores*

#### *8. Análisis de la coherencia de los indicadores con el objetivo planteado.*

##### *Pertinencia*

#### *9. Preparación para la obtención de datos a campo*

#### *10. Toma de datos*

#### *11. Análisis y presentación de los resultados*

#### *12. Determinación de los puntos críticos a la sustentabilidad*

#### *13. Replanteo de los indicadores*

#### *14. Propuestas de corrección o monitoreo (Sarandón 2002).*

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **A. LOCALIZACIÓN Y DURACIÓN DEL EXPERIMENTO**

##### **1. Localización**

La investigación se realizó en la Comunidad "EL GUZO", Parroquia Matriz, Cantón Penipe, Provincia de Chimborazo, sector que se encuentra a una altitud entre 2370 (Guzo Bajo) y 2450 (Guzo Alto) msnm, y a una latitud es 1° 34' sur y su longitud 78° 31' 60" oeste, como se puede observar en el (gráfico 4).



Climáticamente se clasifica de la siguiente manera:

Cuadro 4. CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA COMUNIDAD “EL GUZO”.

Parámetros	Valores
Temperatura (°C)	10 -18
Precipitación (mm/año)	500 - 1000
Humedad relativa (%)	68.8

Fuente: [http://www.turismocanar.com/descubra/naturaleza-y-clima.\(2014\).](http://www.turismocanar.com/descubra/naturaleza-y-clima.(2014).)

## **2. Duración de la investigación**

El trabajo experimental tuvo una duración de 120 días, los mismos que comprendieron de la organización, planificación y motivación a los beneficiarios, construcción y aplicación de las herramientas, sistematización y procesamiento de la información, y por último la evaluación de resultados.

### **B. UNIDADES EXPERIMENTALES**

Las unidades experimentales estuvieron conformadas por 20 unidades experimentales (agroecosistemas familiares) de la Comunidad El Guzo, escogidas al azar y representadas por los tres sectores geográficos como fueron: Guzo-Playa, Guzo-Central y Guzo-Alto, las que fueron sometidas al análisis o caracterización estática.

### **C. MATERIALES, EQUIPOS E INSTALACIONES**

Los materiales y equipos que se utilizaron para ejecutar la presente investigación son los que se detallan a continuación:

## 1. **Materiales**

- Materiales de oficina.
- Cámara de fotos.
- Videgrabadora.
- Fichas de registro.
- Encuestas.
- Overol.
- Botas de caucho.

## 2. **Equipos**

- Computadora.
- GPS.
- Peachímetro.
- Termómetro de suelo.

## **D. TRATAMIENTO Y DISEÑO EXPERIMENTAL.**

La investigación se consideró una caracterización estática del Agroecosistema de “El Guzo”, por este motivo se aplicó el método de análisis estadístico descriptivo, análisis de frecuencias; por esta razón no se dispuso de tratamientos en las unidades experimentales.

## **E. MEDICIONES EXPERIMENTALES**

Las mediciones experimentales consideradas en la investigación fueron:

### **Componente social**

- Núcleo familiar (carga familiar).
- PEA.
- Tasa de discapacidad.

- Edad.
- Escolaridad.

### **Componente Ecológico**

- Caracterización del Clima.
- Caracterización de los componentes edáficos (físico, químico).
- Caracterización del componente biológico (vegetal, animal).

## **F. TÉCNICAS ESTADÍSTICAS**

Las variables fueron sometidas a los siguientes análisis:

- Descriptivo: Media, moda, varianza y desviación estándar, máximo, mínimo, rango.
- Análisis de Frecuencias.
- Análisis de Regresión y Correlación en variables que sea mutuamente compatibles y dependientes.

Todas estas variables fueron procesadas en la hoja electrónica Excel 2013, así como el JMP para la regresión y correlación.

## **G. PROCEDIMIENTO EXPERIMENTAL**

En la presente investigación se analizaron las 20 unidades productivas de “El Guzo”, en las que se diagnosticó la composición social, económica, productiva de los mismos. Cada una de ellas se convirtió en una unidad observacional. Las actividades que se realizaron fueron:

- Planificación, aprobación y organización comunal.
- Socialización del programa en las unidades productivas.
- Elaboración de Instrumentos investigativos.
- Aplicación y recolección de datos.

- Evaluación individual de los resultados obtenidos por cada variable.

## **H. METODOLOGÍA DE EVALUACIÓN**

Metodológicamente el estudio se inició con el diseño a partir de la integración de métodos de análisis y herramientas para el estudio y evaluación de la sostenibilidad del medio, el cual permitió la solución integral de los diversos componentes que intervienen en los sistemas de producción.

Para la intervención se realizó una construcción de la información con la participación colectiva de los actores; quienes proporcionaron la misma, haciendo hincapié que los resultados serían socializados y aplicados en sus sistemas de producción.

En el diagnóstico del sistema agrícola fue necesario la construcción de indicadores de sustentabilidad, los cuales permitieron conocer de manera particularizada las potencialidades o debilidades en de manejo de cada sistema. Para tal fin se usó del Método MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo de recursos naturales incorporando Indicadores de Sustentabilidad) descrita anteriormente que se resume en la siguiente (figura 3).

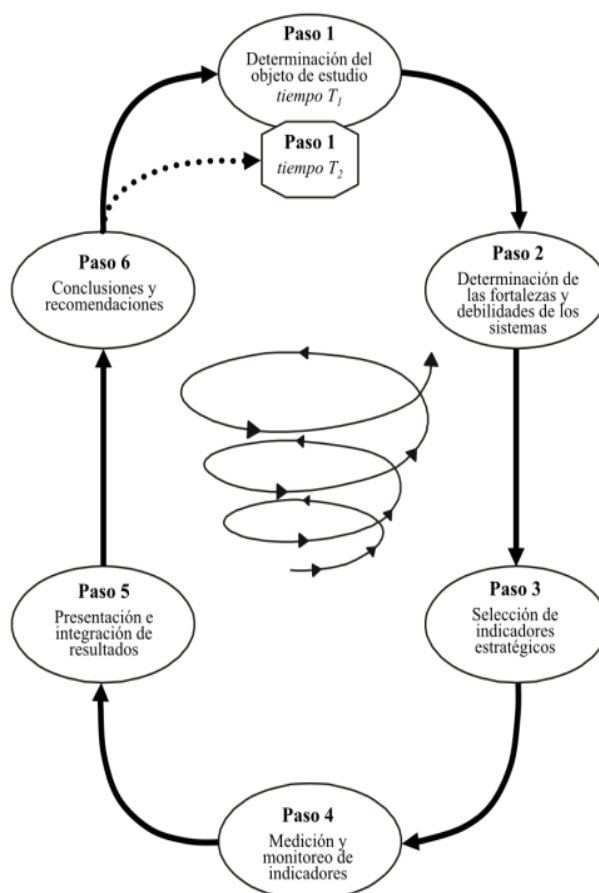


Figura 3. El ciclo de evaluación de la metodología de MESMIS, Masera et. al. (1999).

### 1. Diagnóstico general de los agroecosistemas.

El primer paso del diagnóstico consistió en hacer la caracterización general del agroecosistemas, a partir de:

- La información estadística registrada en la Oficina Nacional de Estadística.
- La historia de la región compilada, e información secundaria.
- Intercambios informales con ciudadanos conocedoras de la comunidad.

Posteriormente se procedió a recopilar la información general (económica, ecológica y socio-cultural), a partir de una herramienta elaborada para el

efecto donde se contemplaron los principales indicadores de sostenibilidad de los agroecosistemas, en referencia a su estado.

- En el aspecto socio-demográficas las variables evaluadas fueron: sexo, edad, salud, educación, carga familiar, vivienda, limitantes de producción, comunicación, transporte, cultura.
- El aspecto ambiental se evaluó lo siguiente: influencia de la luna, productividad, topografía, calidad de agua, limitantes de producción.
- Los aspectos del agroecosistema se evaluó lo siguiente: diversidad vegetal, espacio productivo, diversidad animal, comercialización.
- En el aspecto de producción animal se analizó: suelo, manejo, sistema de siembra y plagas, comercialización.
- En la producción animal se evaluó lo siguiente: producción integral, alimentación, manejo.

#### **a. Recopilación de datos climáticos**

Se utilizaron los registros de las variables climáticas; como precipitación (mm/año), temperatura (°C) y humedad relativa promedio mensual (%).

### **2. Organización del trabajo de campo**

Las herramientas para la información se elaboraron, una con el personal del proyecto, por lo que se procedió a visitar a las unidades experimentales en la comunidad “EL GUZO”, con el fin de familiarizarse y sensibilizar a los productores. Finalmente, se definió las fechas para la aplicación de la encuesta a fin de no interrumpir las labores cotidianas de la población.

### **3. Recopilación de información secundaria**

La información secundaria tuvo relación con las variables que define las características geográficas, meteorológicas, población, aspectos

socioeconómicos, producción agropecuaria e histórica de la Comunidad “El Guzo”.

#### **4. Sistematización y análisis de la información**

Luego de recopilar la información, tanto primaria como secundaria, esta fue sometida a un proceso de depuración y sistematización en una base de datos computacional, utilizando el programa Excel.

## **IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **A. ZONA DE ESTUDIO**

De las referencias de identificación geográfica reportadas en [http://www.turismocanar.com/descubra/naturaleza-y-clima.\(2014\)](http://www.turismocanar.com/descubra/naturaleza-y-clima.(2014)), la Comunidad “El Guzo”, Parroquia La Matriz, Cantón Penipe, Provincia de Chimborazo, se encuentra a una altitud entre 2370 (Guzo Bajo) y 2450 (Guzo Alto) msnm, y a una latitud es 1° 34' sur y su longitud 78° 31' 60" oeste.

Google Earth Pro, permite disponer de una imagen satelital que resume la localización, en la que se posibilita la visualización de El Guzo, en donde se configura un corte fotográfico que identifica a la zona de estudio.

Por otra parte, dadas las predefiniciones del estudio, esta Parroquia, comprende tres altitudes de composición geopolítica que le caracterizan como una zona con características climáticas que van de 10 a 18°C de temperatura a la sombra, con una pluviosidad que fluctúa desde los 500 mm en la parte de GUZO BAJO, hasta los 1000 mm anuales en la parte GUZO ALTO. Su asentamiento poblacional define mejores condiciones de clima para la zona que corresponde al GUZO MEDIO, dado que es ahí donde se concentra la mayor área de asentamiento poblacional y la misma Parroquia con sus caseríos y disposición territorial de organización territorial, productiva, política y social, como se observa en la información que se reporta en el (cuadro 5).



Cuadro 5. DISTRIBUCIÓN DE LA COMUNIDAD “EL GUZO”.

Detalle	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
Guzo Alto	3	15,0%
Guzo Medio	15	75,0%
Guzo Bajo	2	10,0%
Total	20	100,0%

La ilustración que acompaña a estas referencias (gráfico 1), permite evidenciar que a diferencia de la concentración poblacional descrita, el 25 % del área total de la Parroquia, corresponde a las dos ubicaciones geográficas de GUZO BAJO (10.0 %) y GUZO ALTO (15.0 %), en las mismas que se concentran importantes áreas de ladera y sectores de alguna condición agropecuaria. Se considera entonces que El Guzo, está caracterizada por ser una Parroquia con fuertes condiciones de depresión geográfica y limitación en la situación agropecuaria aprovechable.

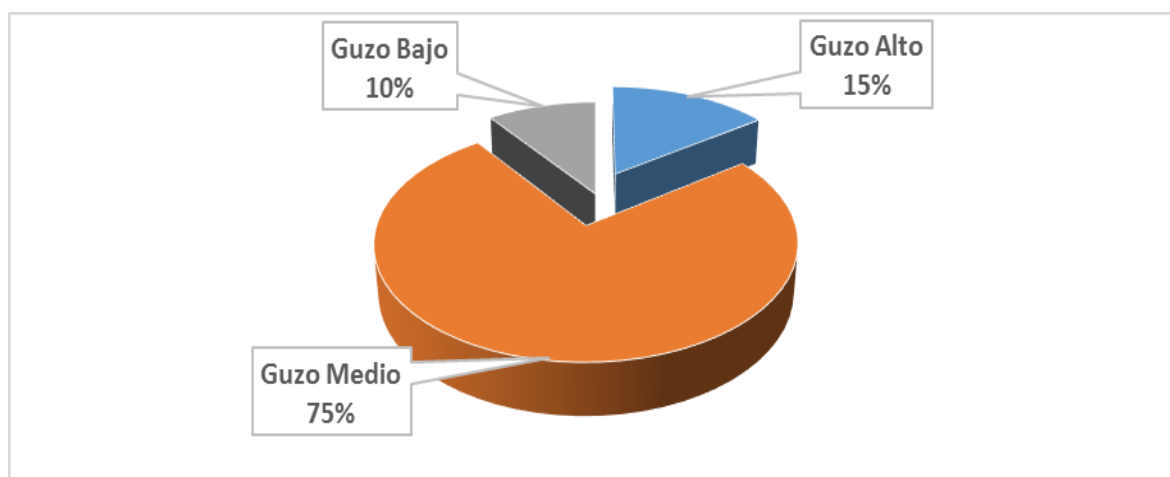


Gráfico 1. Distribución de las zonas de la Comunidad El Guzo, Parroquia la Matriz, Cantón Penipe en la Provincia de Chimborazo.

## **B. COMPONENTE SOCIAL**

### **b.1. Núcleo familiar (Carga familiar).**

Considerando que la Carga o núcleo familiar, corresponde al número total de miembros de una familia, en esta variable, se registra una condición multimodal que caracteriza a las familias de El Guzo. Hay un 35 % de los casos evaluados en los que se reporta un solo miembro de la familia, determinado por el fallecimiento de uno de los cónyuges en algún caso que no tuvieron hijos, o el fallecimiento de los dos cónyuges, quedando solo una hija o un hijo.

El 60 % de las familias denotan una carga familiar que va desde 2 miembros (25 %) a 4 miembros de la casa (15 %). Así mismo se informó que 1 familia tuvo 5 miembros (cuadro 6). Debe tomarse en cuenta que estando vivos o presentes los padres, pudieron haber engendrado a 3 hijos, o si falleció uno de los progenitores, hubieron tres hijos que quedaron como parte de alguna familia. La dinámica familiar está supeditada a la condición del estado civil, a la supervivencia de los miembros de la familia, a la presencia de nietos, etc.

En los cuadros 6 y 7, se resume esta información que en términos generales evidencian la conformación general de un núcleo familiar con mínimo una persona y con máximo 5 personas que conforman la familia en una Granja Familiar de El Guzo. Este resultado, deduce una realidad, de la manera como quedó una familia por la influencia de la erupción del Volcán Tungurahua, que obligó a migrar a la mayoría de miembros de una familia, dejando la Granja, bajo la responsabilidad de una sola persona.

El gráfico 2, ilustra estos resultados que tipifican a una distribución multimodal en el número de integrantes de la familia, con una Curtosis  $K = 0,70$ , que define a esta distribución Leptocúrtica y de variabilidad  $S^2 = 1,54$  fuerte, con asimetría

positiva (Cuadro 6). En resumen, el 65 % de las familias que se mantienen en las granjas de El Guzo, están constituidas por familias de 2 hasta 5 miembros.

Cuadro 6. DISTRIBUCIÓN DE LA CARGA FAMILIAR EN LA COMUNIDAD “EL GUZO”.

Carga Familiar	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa, %
1	24	35,3%
2	17	25,0%
3	14	20,6%
4	10	14,7%
5	3	4,4%
Total Familias	68	100,0%
Habitantes <sup>1/</sup>	155	
Promedio ponderado <sup>2/</sup>	2.27 hijos por familia (valor auxiliar)	

$$\bar{X}_p = \#hijos/familia = \frac{\sum \#hijos * \#familias}{\#familias}$$

Cuadro 7. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA CARGA FAMILIAR EN LA COMUNIDAD “EL GUZO”.

Carga Familiar	
Media (p)	2.27
Mediana	2,00
Moda	1,00
Desviación estándar	1,26
Varianza de la muestra	1,59
Curtosis	-0,70
Coficiente de asimetría	0,59
Rango	4,00
Mínimo	1,00
Máximo	5,00
Cuenta	68

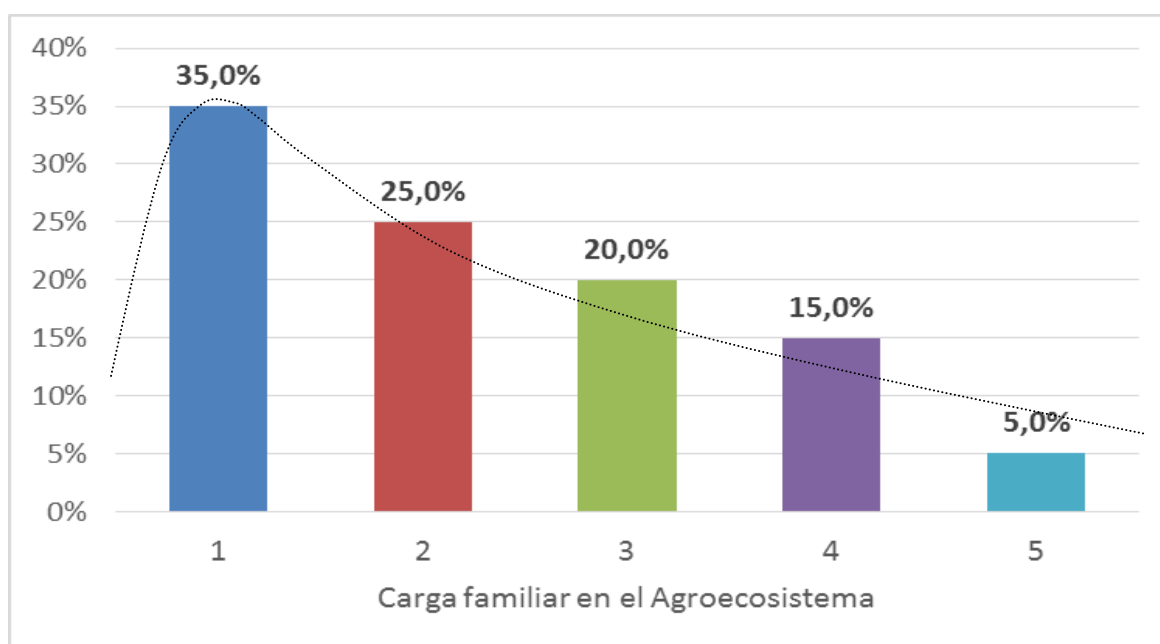


Gráfico 2. Distribución de la carga familiar en las Granjas de la Comunidad El Guzo, Parroquia la Matriz, Cantón Penipe en la Provincia de Chimborazo.

Pilco, D. (2015), en su diagnóstico de la evolución en la producción de caprinos en la zona de El Guzo, determinó que el 82 % de las familias tienen hijos mayores de 18 años, mientras el 18 % se desenvuelven en familias con hijos menores de edad. Así mismo el investigador constató que el 44 % de las familias tienen de 1 a 3 hijos; no así, el 57 % se caracterizan por tener familias con 4, 5 y más de 6 hijos, aunque solo el 21 % de familias demostraron tener 6 hijos o más. Las diferencias que se observan, obedecen a que de alguna manera, en el 2015, Pilco, D., advirtió que se empezó a notar el retorno de la gente a la zona de El Guzo, que migró a la ciudad, como consecuencia de la actividad volcánica.

### **b.2. Edad de los responsables de los sistemas de producción.**

Con los resultados del estudio que se presentan en el cuadro 8, se advierte la presencia de 58.82 % de pobladores que se encuentran entre los 65 a 84 años, datos que permiten evidenciar a una población más bien anciana y de la tercera edad y que por la constancia en el momento de la encuesta, son los adultos

mayores (Ad.May) más que los demás miembros de la familia los que asumen hasta la actualidad la responsabilidad de proveer el sustento a la familia.

Cuadro 8. ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DE LA EDAD DE LOS RESPONSABLES DE LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN DE “EL GUZO”.

Rango de Edad	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa
35-44 años	3	17,65%
45-54 años	3	17,65%
55-64 años	1	5,88%
65-74 años	6	35,29%
75-84 años	4	23,53%
Total	17	100,0%

De esta forma, la representación gráfica que se añade a continuación, revela esta realidad.

Mediante estadística descriptiva, se ha deducido la edad de la población que en el cuadro 8, se resume. Así, con una edad de  $62.53 \pm 14.6$  años se caracteriza la población de estudio con una fuerte dispersión que hace más clara la identificación de la causa que corresponde a la presencia del 58.82 % de adultos mayores, en cuya distribución se identifica a una distribución con característica leptocúrtica ( $K = -0.93$ ) y una deformación o asimetría ( $As = -0.62$ ), que tiende a la concentración de las mayores edades (adultos mayores), con moda de 52 años, si relativamente aún productiva, pero que como medida de centralización, solo resume al mayor número de pobladores con esa edad y que involucra a las demás presencias con edades extremas en más o en menos.

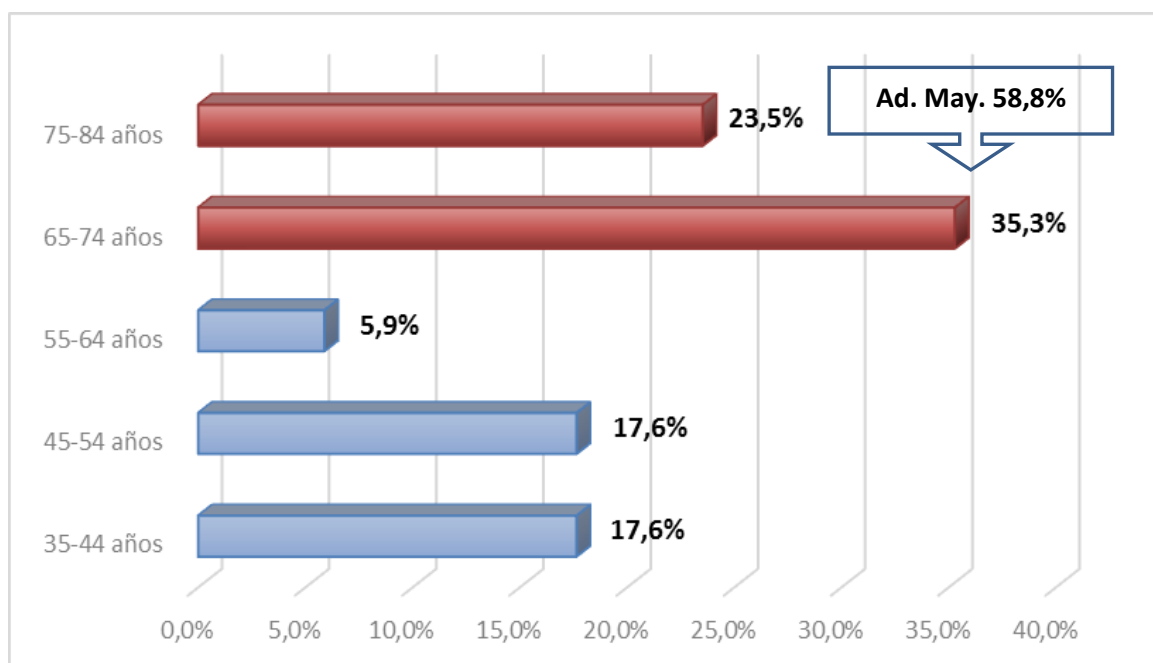


Gráfico 3. Comportamiento porcentual en la edad de los pobladores de “El Guzo”.

Cuadro 9. ESTADÍSTICA DESCRIPTIVA DE LA EDAD EN LA COMUNIDAD “EL GUZO”.

Edad (años)	
Media	62,53
Error típico	3,54
Mediana	67,00
Moda	52,00
Desviación estándar	14,60
Varianza de la muestra	213,01
Curtosis	-0,93
Coefficiente de asimetría	-0,62
Rango	48,00
Mínimo	35,00
Máximo	83,00

### b.3. Escolaridad

El grado de instrucción que se exhibe en este grupo evaluado, define ausencia de formación superior y el grado más aprovechado de la población fue el de escolaridad PRIMARIA, condición que el 90 % de la población asume haber logrado y solo el 5.0 % no tuvo acceso a la primaria y en el mismo porcentaje, accedieron a la educación media (cuadro 10 y gráfico 4).

Los estudios efectuados por el INEN (2001), identifican en el Cantón Penipe, que solo el 6.4 % de pobladores son analfabetos y esto se corrobora en el presente estudio, al determinar que el 5 % de pobladores de El Guzo, son analfabetos, referencia que dice del interés que la gente tiene por aprender a leer y escribir o tener una formación con escolaridad primaria.

En otro estudio del INEN (2010), a nivel de la provincia de Chimborazo, se constató que el 13.5 % de la población, no tuvo acceso a la educación, por diferentes motivos y que la clase de mayor frecuencia corresponde a la de Instrucción Secundaria.

Cuadro 10. NIVEL EDUCATIVO DE LA POBLACIÓN DE “EL GUZO”.

Nivel de Instrucción	Frecuencia	
	Absoluta	Relativa, %
Analfabetismo	1	5.0%
Primaria	18	90.0%
Secundaria	1	5.0%
Superior	0	0.0%
Total	20	100,0%

Fuente: Jaya (2015)

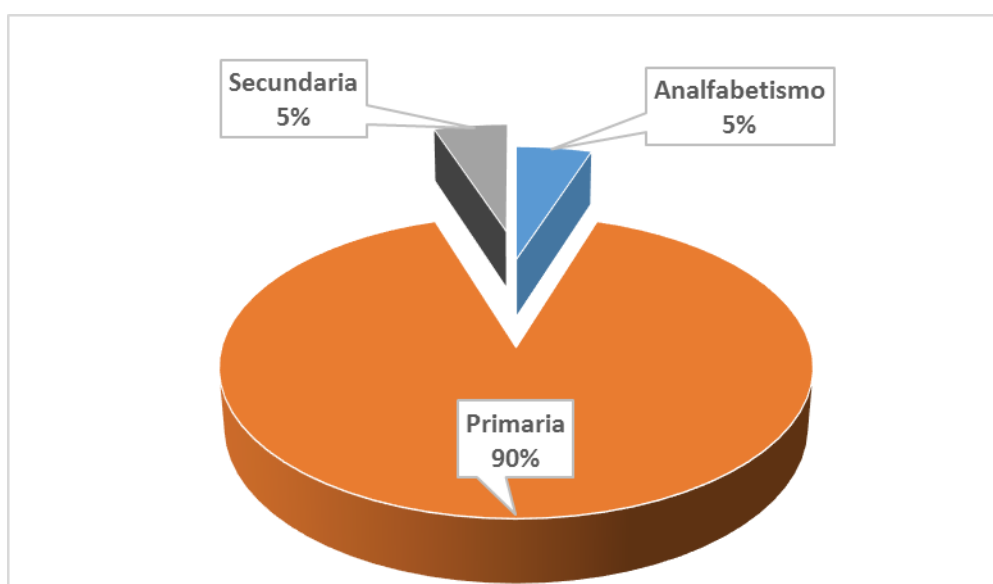


Gráfico 4. Comportamiento del nivel educativo en la Comunidad El Guzo, Parroquia La Matriz, Cantón Penipe, Provincia de Chimborazo.

#### **b.4. Condiciones de discapacidad.**

Una de las características del Cantón Penipe respecto a la salud de la población, es la de registrar importantes índices de discapacidad, tipificada como bocio endémico, retardo mental, sordera, autismo, insuficiencia renal, entre otros, pero en la medida que los organismos cantonales públicos y privados que han incursionado en la generación de economía popular y solidaria, así como en la agroindustria, industria de calzado, artesanías, etc., se ha propiciado la inclusión de personas con limitaciones físicas o con capacidades especiales y se han constituido progresivamente en entes útiles y productivos a la sociedad y a la economía familiar. Esto no ocurre en El Guzo, donde las discapacidades representan a una u otra deficiencia o capacidad especial. En el cuadro 11, se ha incluido referencias de este tipo de limitaciones y se precisa que en un segmento de la población que representa a 84 casos estudiados, el 8.3 % de la población, presenta problemas de autismo, sordera, hernia discal, artrosis e insuficiencia renal (gráfico 11). Hay algunos casos de parálisis y minusvalía parapléjica y a la par de que son casos que ameritan atención y cuidados especiales, corresponden a situaciones que se constituyen en una carga de responsabilidad familiar.



Pilco, D. (2015), incluye en su reporte investigativo, que el 5.10 % de la población con alguna condición de discapacidad y limitaciones físicas u orgánico-fisiológicas.

Cuadro 11. DISCAPACIDAD POBLACIONAL DE LA COMUNIDAD “EL GUZO”.

Detalle	N°	Discapacidad, %
Autismo	1	1,2%
Sordera	2	2,4%
Hernia discal	1	1,2%
Artrosis	1	1,2%
Minusvalidez	1	1,2%
Insuficiencia renal	1	1,2%
<b>Total Discapacitados</b>	<b>7</b>	<b>8.3%</b>
<b>Total Población</b>	<b>84</b>	

Fuente: Jaya (2015)

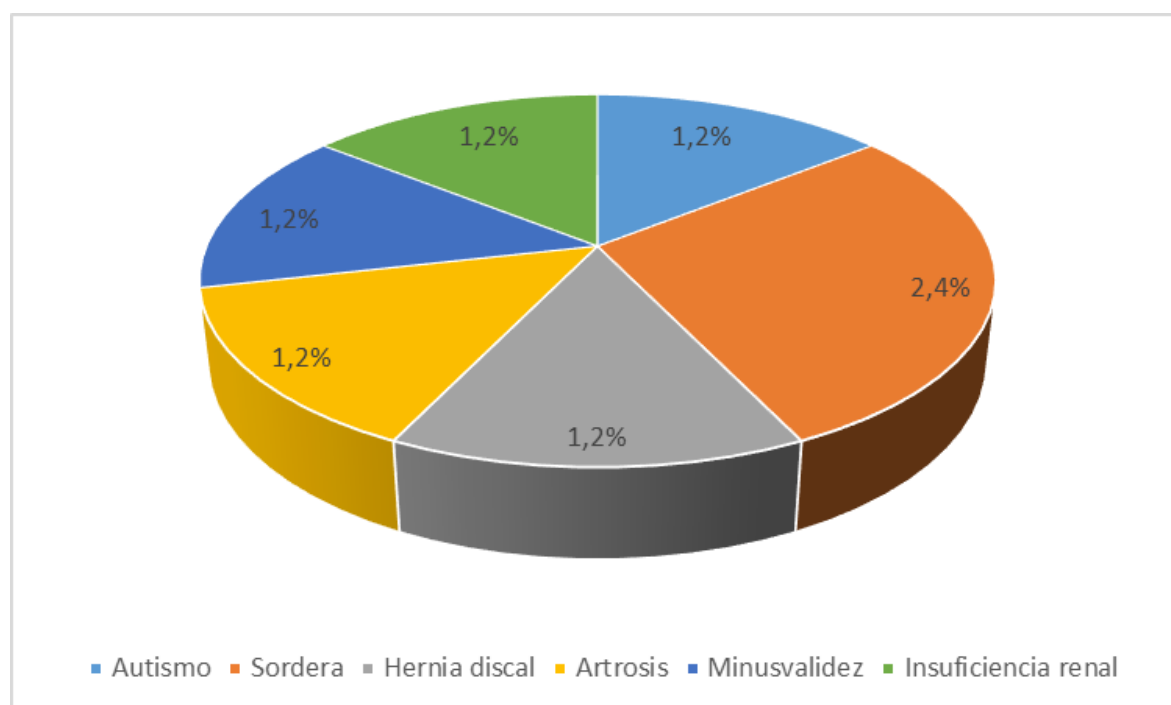


Gráfico 5. Nivel de discapacidad en la comunidad El Guzo, parroquia La Matriz, Cantón Penipe, Provincia de Chimborazo.

### b.5. Población económicamente activa (PEA)

En relación a esta característica, se puede colegir que si se parte de una población total de habitantes que en la actualidad se deriva del presente estudio (cuadro 12), equivalente a 155 personas aproximadamente que se informa pertenecen a esta comunidad, el 65.5 % se encuentran entre los 18 y 60 años de edad, que es el referente de la Población Económicamente Activa (PEA); mas, si se separa a los miembros de la familia que quedaron por la migración de la gente a otros lugares, la actual PEA en relación a la familia, se identifica al 56.2 %. Esto deja entrever que un importante número de miembros de la familia se mantiene dentro del núcleo familiar; aunque, como se notará más adelante, se registra un condiciones de discapacidad que junto a otras razones, no representa a un conglomerado que aporta en la producción agropecuaria en forma significativa, como actualmente ocurre en Penipe (Pilco, M., 2015).

Cuadro 12. DISTRIBUCIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE “EL GUZO”.

RELACIÓN CON	Frecuencia Relativa, %
FAMILIAR <sup>1/</sup>	56,2%
TOTAL <sup>1/</sup>	65,5%

<sup>1/</sup> Con el promedio ponderado del (cuadro 6).

La ilustración que se presenta en el gráfico 8, permite contrastar de mejor manera esta relación.

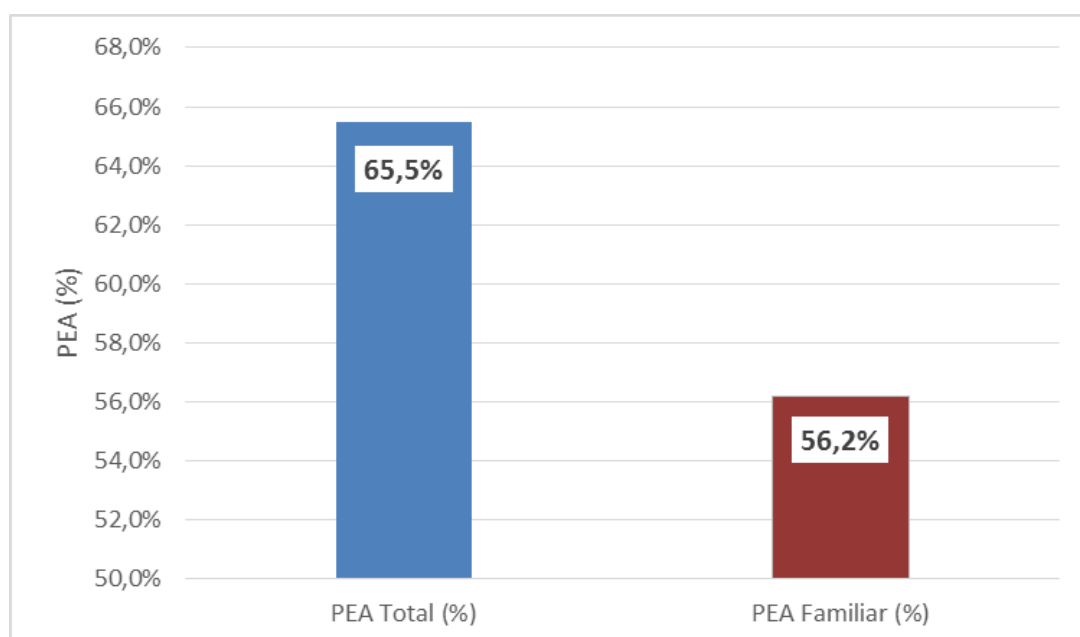


Gráfico 6. Población económicamente activa de las familias y la Comunidad de El Guzo, Parroquia La Matriz, Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.

La estimación de los parámetros de correlación y regresión que se presentan en el cuadro 13, sustenta al criterio de que hay una asociación positiva entre el número integrantes de la familia (NIF) y la PEA familiar, con una relación alta de  $r = 0.7776$ , que define que a medida que se incrementa el NIF, la PEA tiende también a incrementar en forma directamente proporcional. Por los parámetros de la regresión se estima que por cada persona que se incremente en el NIF, se espera un aumento de 0.9605 personas al rubro de la PEA familiar con el 60.47 % de dependencia de la PEA por efecto del NIF, en forma significativa ( $P < 0.01$ ), como así se corrobora gráficamente en la (gráfico 7).

El INEC (2010), en sus estudios, resumen que en la Provincia de Chimborazo hasta el año 2010, se registra un 31.7 % correspondiente a la población económicamente activa, considerando que el éxodo de la población del campo a las ciudades, aparentemente renueva generaciones de niños y adolescentes que vinieron a formar parte enfáticamente a la población en cada centro poblado, además de que se puede considerar que en la última década, se ha incrementado la tasa de nacimientos, hijos de padres jóvenes casados o no, lo que

probablemente, hace que se limite en cierta manera la PEA de la Provincia de Chimborazo. Esto no ocurre en El Guzo, en razón de que las familias exhiben una característica peculiar por la presencia de NIF con limitaciones físicas, mentales y de morbilidad, lo que provoca un aumento en la presencia del NIF en edad económicamente activa, pero que en varios casos no se integran por sus limitaciones a la actividad productiva.

Cuadro 13. ESTADÍSTICA DE REGRESIÓN DE LA POBLACIÓN ECONÓMICAMENTE ACTIVA DE “EL GUZO”.

Estadísticas de la correlación y regresión	
Coefficiente de correlación	0,7776
Coefficiente de determinación $R^2$	0,6047
Intercepto	-0.8026
Coefficiente Regresión lineal	0.9605
Probabilidad (*)	0.01

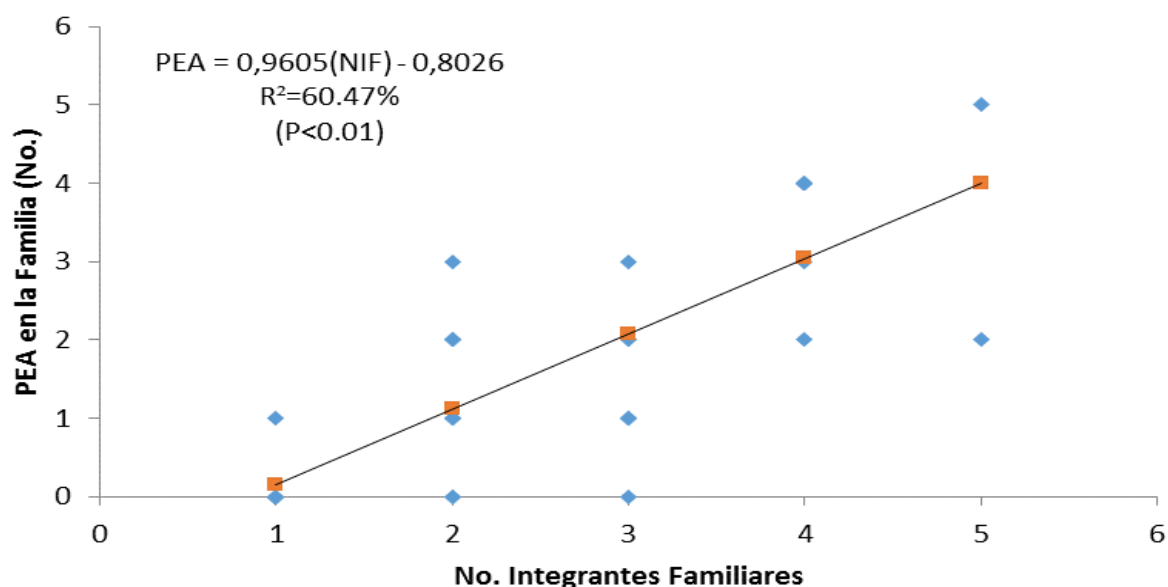


Gráfico 7. Población económicamente activa en función del número de integrantes de la familia (NIF) en la comunidad de El Guzo, Parroquia La Matriz, Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.

## C. COMPONENTE ECOLÓGICO

### c.1. Factores Edáficos

#### c.1.1. Características físico-químicas del suelo

Desde el punto de vista de calidad de suelo, en El Guzo, se identifican suelos neutros que van de 7.0 a 7.10 de pH, determina un buen grado de adsorción de iones (H<sup>+</sup>) por las partículas del suelo e indica que los suelos de El Guzo son de una interesante condición para los cultivos y es un indicador principal en la disponibilidad de nutrientes para las plantas, influyen en la solubilidad, movilidad, disponibilidad y de otros constituyentes y aparentemente no presenta contaminantes inorgánicos en el suelo, según las definiciones de la FAO (2015), reportado en <http://www.fao.org/soils-portal/levantamiento-de-suelos/propiedades-del-suelo/propiedades-quimicas/es/>, aunque la recomendación de Sonneveld, C. & Voogt, W. (2009), el pH óptimo en la solución de suelo está entre 5 y 6 para casi todos los cultivos.

Según los análisis efectuados para el presente estudio y reportados en el cuadro 14, se puede deducir una concentración baja de 0.20 a 0.60 % de materia orgánica, lo cual de acuerdo a la razón que expone la Universidad de Jaén-Almería y reportado en [http://www.ujaen.es/huesped/pidoceps/telav/fundespec/materia\\_organica.htm](http://www.ujaen.es/huesped/pidoceps/telav/fundespec/materia_organica.htm), la materia orgánica de los suelos son el producto de la descomposición química de las excreciones de animales y microorganismos, de residuos de plantas o de la degradación de cualquiera de ellos tras su muerte y cita a Brady (1984) que manifiesta que el producto de tal transformación es una mezcla compleja de sustancias coloidales y amorfas de color negro o marrón oscuro denominado genéricamente humus. El humus constituye aproximadamente entre el 65 y el 75 % de la materia orgánica de los suelos minerales. Al parecer en los suelos de El Guzo, hay una condición mínima de disponibilidad de materia orgánica relativamente limitada si se compara con la opinión de expertos de la UJAEN, que en sus reportes en

[http://www.ujaen.es/huesped/pidoceps/telav/fundespec/materia\\_organica.htm](http://www.ujaen.es/huesped/pidoceps/telav/fundespec/materia_organica.htm), y que se resume en una concentración entre 1 a 6 % para suelos aprovechables.

La característica del suelo de El Guzo, presenta concentraciones de 2.9 a 3.5 mg/L y considerando que el nitrógeno del suelo es uno de los elementos de mayor importancia para la nutrición de las plantas y más ampliamente distribuido en la naturaleza se tiene evidencia que la calidad del suelo de esta comunidad presenta una disponibilidad de nitrógeno aprovechable luego de los procesos de biosíntesis por la transformación de  $\text{NH}_4$ . Estas concentraciones, permitirán el mejor aprovechamiento de la concentración de K y P, debido a la acción de intercambio catiónico que se deriva de una acción benéfica de la biosíntesis del nitrógeno.

En los estudios que Molina y Méndez (2002), se estableció que los suelos moderados, con pH de 6 a 7, pero con concentraciones de materia orgánica entre 5 a 10 %; caracterizados por una biodisponibilidad de P que oscile entre 20 a 50 ppm y alrededor del 0.3 mg de K, caracterizan a suelos con buenas propiedades agrícolas. De alguna manera, los suelos de El Guzo, presentan características favorables en la condición de potencial hidrógeno, limitada concentración de MO; importantes fracciones de  $\text{NH}_4$ , P y K, como se puede observar en los resultados que se reportan en el (cuadro 14).

Por su parte, Bustos, A.E. (2007), consideran que los límites de la concentración de nutrientes y componentes químicos del suelo están en función de varios factores, pero que de manera referencial, se deben considerar los siguientes:

- pH entre 6 a 9.
- radicales amonio, 10.05.
- Fosfatos 0.30.

Estos datos, fueron derivados del estudio de la microcuenca del Río Chimborazo, que abarca 12 comunidades de la Parroquia de San Juan.

Cuadro 14. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DEL SUELO EN “EL GUZO”.

Característica	Guzo Alto	Guzo Bajo (Playa)
pH	7.00	7.10
M.O., %	0.20	0.60
NH <sub>4</sub>	2.90	3.50
P	61.0	80.90
K	0.18	0.31

Fuente: SAQMIC (2015). Servicios Analíticos, Químicos y Microbiológicos en aguas y alimentos  
Elaboración: Jaya, C. (2015).

### c.2. Factores climáticos

Con la finalidad de complementar la información ecológica de la zona de El Guzo, se derivaron por verificación directa, las condiciones climáticas que se resumen en el cuadro 15. La comunidad El Guzo se halla entre los 2237.96 msnm en el Guzo Bajo, hasta los 2328.61 msnm en el Guzo Alto, con Presión atmosférica de 762.90 a 771.94 HPA. Esta ubicación geográfica, hace que se registren humedades relativas que oscilan entre 19.4 a 21.04 %, con T°C de 18.44 a 21.88°C. Las condiciones de Guzo Medio y Guzo Alto son similares.

Cuadro 15. FACTORES CLIMÁTICOS DE LA ZONA DE “EL GUZO”.

Característica	Guzo Bajo	Guzo Medio	Guzo Alto
Altitud, msnm	2237.96	2320.26	2328.61
Presión, HPA	762.9	761.52	771.94
Humedad Relativa, %	19.24	20.22	21.04
Temperatura, °C	21.88	20.28	18.44
Velocidad del viento, KT	4.34	3.28	2.38

Fuente: SAQMIC (2015). Servicios Analíticos, Químicos y Microbiológicos en aguas y alimentos  
Elaboración: Jaya, C. (2015).

### **c.3. Clasificación ecológica, según Holdridge, L. (1987)**

En la tipificación de la comunidad de El Guzo, se tomó en cuenta las referencias que Holdridge estableció en 1987, permite tipificar a la Comunidad de El Guzo, dentro de la categoría de Ecosistema Montano Bajo (Mb), el mismo que está caracterizado por estar ubicado entre los 1600 a 2500 msnm, con Temperaturas de 12 a 18°C, ligeramente fluctuadas en 2 y 3°C. Deja entonces, la importante deducción que corresponde a identificar a esta zona como de buenas condiciones para el desarrollo agrícola y de producción pecuaria, al tiempo que éstos, son factores de importante referencia para cualquier previsión de planificación en la perspectiva de un desarrollo sustentable para la zona.

### **c.4. Calidad del agua de consumo humano**

Considerando la proveniencia del agua de consumo humano que tiene relación con la disponibilidad de canal de riego y la dotación de agua potable, se precisaron análisis físico-químicos que se resumen en el cuadro 16, en el que se infiere que este recurso, se caracteriza por una sustancia que se ubica en el valor 18 en la escala de cobalto/plata (Co/Pt), ligeramente superior a la referencia de 15 unidades de esta relación que define SAQMIC (2015), con la consideración de que la muestra analizada no dedujo desconfianza de su calidad al verificar una condición de 0.5 UNT. El límite considerado puede llegar hasta las 10 UNT.

Podría expresarse de manera intuitiva, que la condición de potencial hidrógeno se encuentra cerca de la referencia, al detectar un valor de 6.42, frente a pH de 6.5 a 8.5 que refiere SAQMIC (2015).

No hay ninguna limitación en la concentración de cloruros, debido a que de los 250 mg/L que refiere SAQMIC, las muestras demostraron un valor mínimo de 2.8 mg/L.

De la misma manera, las concentraciones de Calcio y Magnesio, fueron bajas, considerando que estos macroelementos, más bien deben tender a estar por debajo de la referencia de 70 y entre 30 y 50 mg/L, en su orden (cuadro 16).



Se deduce que el agua analizada, es muy alcalina, baja en bicarbonatos, sulfatos, amonios, nitratos, fluoruros, fosfatos y sólidos totales y sólidos disueltos. Es decir que el recurso hídrico disponible para consumo en El Guzo, es de alta confiabilidad para sus consumidores.

Los resultados del análisis del agua valorada en SAQMIC (2015), coinciden con la Norma NTE INEN 1108 (2006), en su numeral 5.1.1. , por lo que debe considerarse al agua como un recurso aprovechable sin riesgos para la salud de los pobladores de El Guzo.

Cuadro 16. ANÁLISIS FÍSICO QUÍMICO DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN “EL GUZO”.

Característica	Unidad	Referencia	Resultado
Color	Unid Co/Pt	<15	18
pH	Unid	6.5 – 8.5	6,42
Turbiedad	UNT	5	0,5
Cloruros	mg/L	250	2,8
Dureza	mg/L	200	192
Calcio	mg/L	70	44,8
Magnesio	mg/L	30 - 50	19,4
Alcalinidad	mg/L	250 - 300	160
Bicarbonatos	mg/L	250 - 300	163,2
Sulfatos	mg/L	200	28
Amonios	mg/L	< 0,50	0,04
Nitritos	mg/L	0,01	0,01
Nitratos	mg/L	< 40	0,02
Hierro	mg/L	0,3	0,27
Fluoruros	mg/L	< 0,30	< 0,1
Fosfatos	mg/L	<1,5	0,7
Sólidos totales	mg/L	1000	312
Sólidos disueltos	mg/L	500	219

Fuente: SAQMIC (2015). Servicios Analíticos, Químicos y Microbiológicos en aguas y alimentos  
Elaboración: Jaya, C. (2015).

## c.5. Factor Biológico del agroecosistema.

### c.5.1. Componente vegetal.

La encuesta determina que los agricultores dedican su actividad al cultivo de hierbas medicinales, hortalizas, tubérculos, pastos, frutales y especies maderables con mayor énfasis, sin descartar el segmento de la población que se inclina por el cultivo de plantas ornamentales (cuadro 17 y gráfico 8).

Cuadro 17. ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DEL COMPONENTE VEGETALES PRODUCIDOS POR LA POBLACIÓN DE “EL GUZO”.

ESPECIES	FRECUENCIAS	
	Absoluta	Relativa, %
Medicinales	13	12.0%
Ornamentales	5	5.0%
Hortalizas	18	16.0%
Granos	12	11.0%
Tubérculos	13	12.0%
Pastos	15	14.0%
Frutales	16	15.0%
Maderables	18	16.0%
<b>TOTAL</b>	<b>110</b>	<b>100.0%</b>

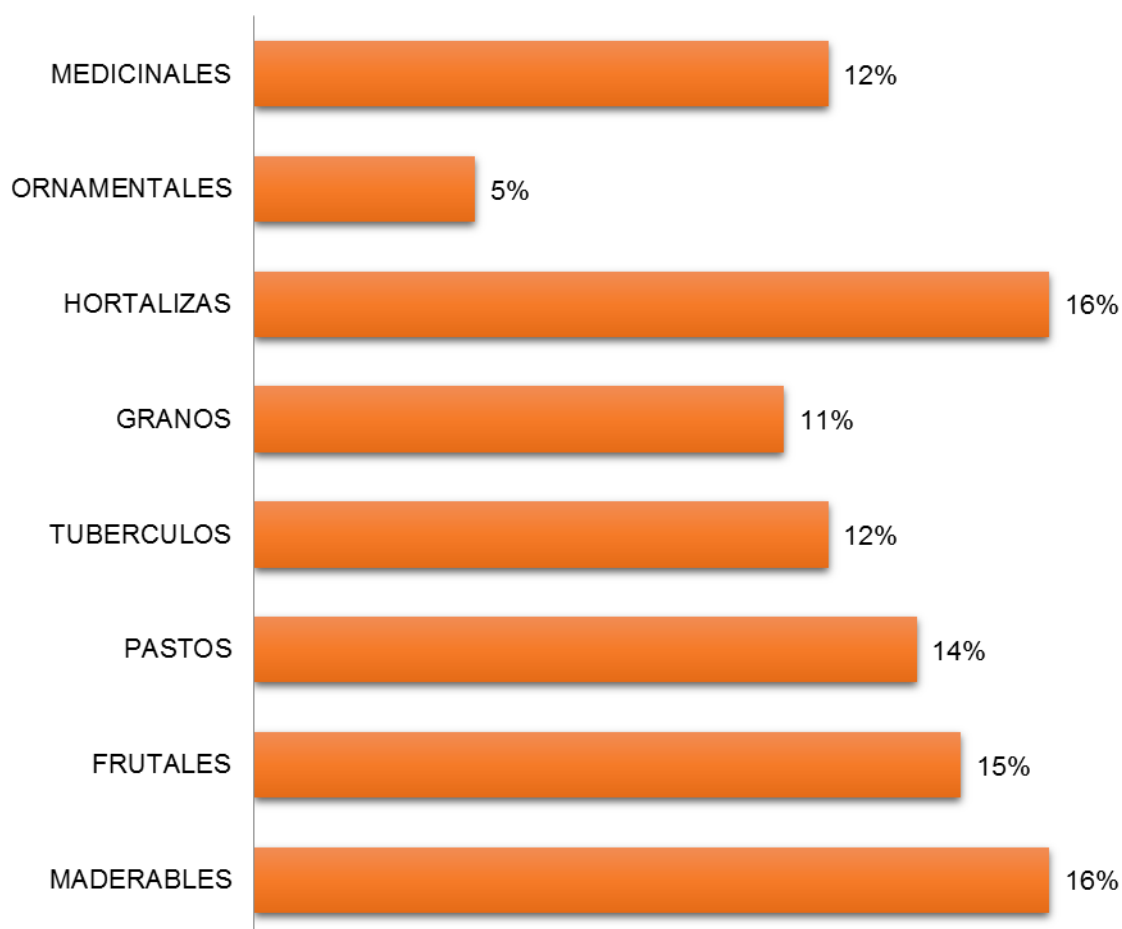


Gráfico 8. Tendencia de producción vegetal en la comunidad de El Guzo, Parroquia Matriz, Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.

### c.5.2. Componente de producción animal

La muestra evaluada cuadro 18, define que su dedicación pecuaria contempla la crianza de animales para consumo, especies menores como cuy y conejo (32.0 %) mientras el 33.0 % tiene en sus granjas, animales domésticos como borrego, cerdo, vaca, cabras, pero también se crían aves de carne, de postura, palomas, que se mantienen en forma libre y sirven de sustento para su alimentación (27.0 %). Como es costumbre del campo, la crianza de animales se torna en una actividad que no demanda de inversión, más allá de un mínimo cuidado diario y que al postre sirve de sustento para la casa, sea en la comida directa o en adquisición de alimentos en aprovechamiento de la venta de estos animales. Una representación de este componente se verifica en el (gráfico 9).

Cuadro 18. ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DEL COMPONENTE PECUARIO EXPLOTADO EN LA COMUNIDAD DE “EL GUZO”.

Componentes	FRECUENCIAS	
	Absoluta	Relativa, %
Animales de Trabajo	5	8.0%
Animales de Consumo	19	32.0%
Animales Domésticos	20	33.0%
Animales Libres	16	27.0%
TOTAL	60	100,0%

Fuente: Jaya (2015)

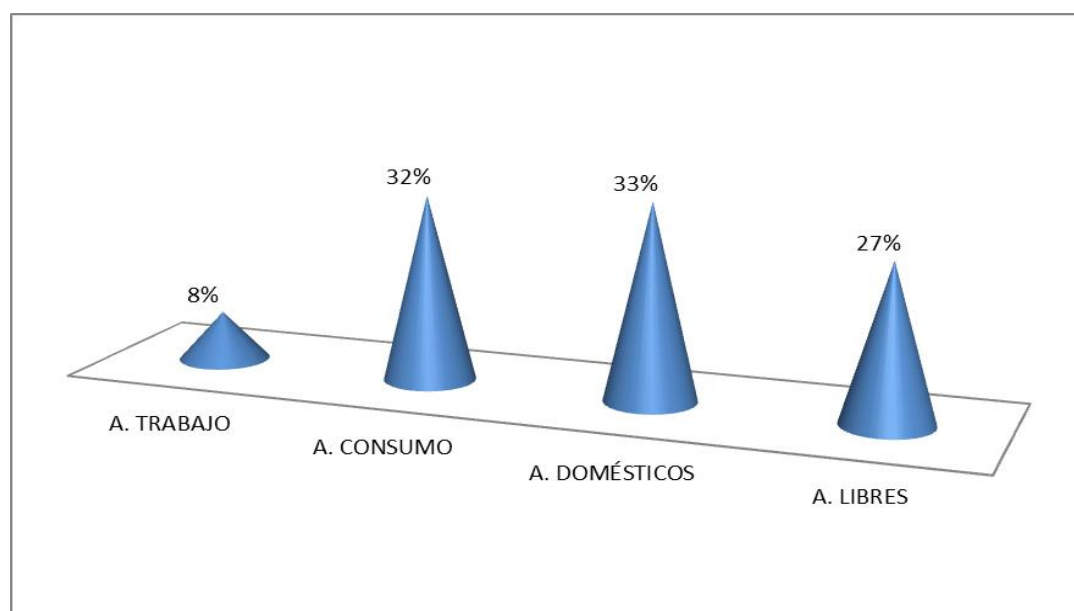


Gráfico 9. Comportamiento porcentual de en la producción de componente vegetales de El Guzo, Parroquia Matriz, Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.

## D. ESTRATEGIA PRODUCTIVA DEL AGROECOSISTEMA

### d.1. Manejo de semillas

En este componente, los pobladores de El Guzo, consideran de vital importancia la selección y forma de conservación de semillas (cuadro 19). El 45 % de productores practican con suficiente previsión la cosecha, escogen con

meticulosidad las mejores mazorcas blancas con tuza colorada o el maíz negro que aleatoriamente se produce en una chacra, las mejores vainas, los tubérculos más redondos y grandes, las habas más grandes, las cebollas coloradas más relucientes, entre otros y endulzan, secan y guardan en pipas o recipientes de barro protegidos de los roedores, para utilizarlos en una nueva temporada de siembra; sin embargo, es evidente que a través de los años, esta práctica no garantiza al 100 % que los nuevos cultivos den cosechas de un gran producto. Esta es la razón para que se diseñen estrategias de manejo sustentable que sirvan para la construcción de un modelo de intensificación productiva.

Para el 55.0 % de los agricultores de El Guzo, no les preocupa la necesidad de aplicar alguna práctica de selección en sus semillas, como se aprecia de mejor forma en el (gráfico 10).

Cuadro 19. ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DE LA CONSERVACIÓN Y SELECCIÓN DE SEMILLAS.

Detalle	FRECUENCIAS	
	Absoluta	Relativa
Selección, conservación	9	45%
Ausente	11	55%
Total	20	100,0%

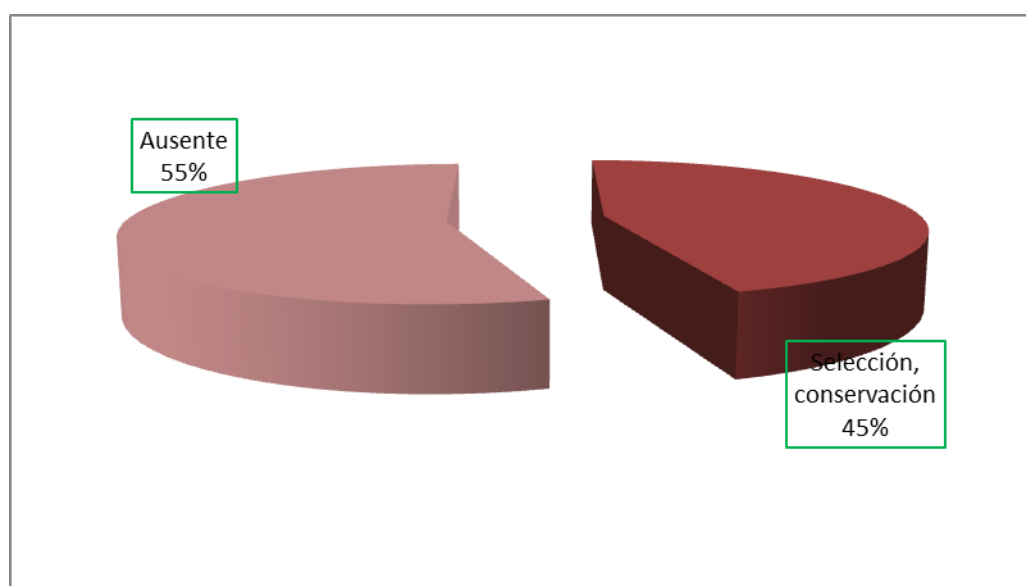


Gráfico 10. Comportamiento porcentual de pobladores que seleccionan y conservan la semilla.

#### d.2. Manejo de siembra.

Existen dos épocas de siembra relacionadas con las temporadas de lluvia y las previsiones de heladas, generalmente al inicio de la temporada de lluvia que coincide con el mes de octubre, como en todo sector campesino, se precisa la siembra de granos y cereales. Una segunda época tiene relación con el mes de enero-febrero. En cualquiera de las oportunidades, los comuneros de El Guzo, mantienen la tradicional forma de siembra (cuadro 20), considerada desde la forma de preparación de suelo, utilizando yunta de bueyes o de mulas, o burros, (arado con animales), no se estila la ruptura total del suelo y se configura un buen gusto por trazar canteros y en los lomos de éstos, se distribuye la semilla de cebolla colorada, blanca, hortalizas en general, verduras, hierbas medicinales, etc.

La forma de siembra en “huachos”, realizada con un trazado de hileras de suelo labrado con el arado, permite la siembra tradicional de los cereales, arveja, fréjol, papas, etc.

Esta práctica asume el 73 % de los comuneros. Sin embargo, en las granjas donde hay tendencia a mejorar los sistemas de producción, empiezan utilizando

tractor agrícola para roturar el suelo y trazar generalmente “huachos” que servirán de camas longitudinales para colocar las semillas de granos, cereales, tubérculos, etc.

Quienes desarrollan la actividad de producción de leche, siembran sus lotes de pastizales, con semilla que distribuyen al voleo y algunos colocan el chorrillo de semilla en el rayado de los huachos. Ese mismo sistema aplica para la siembra de maíz, fréjol, arveja, culantro, zanahoria, siembra de plantas de lechuga, entre otros. Este segmento de agricultores corresponde al 27 %.

Es simple verificar estos resultados obtenidos, al revisar la ilustración que se reporta en el (gráfico 11).

Cuadro 20. ANÁLISIS DE FRECUENCIAS DEL MANEJO DE SIEMBRA POR PARTE DE LOS COMUNEROS DE “EL GUZO”.

Manejo	FRECUENCIA	
	Absoluta	Relativa, %
Tradicional	8	73%
Tecnificado	3	27%
Total	11	100,0%

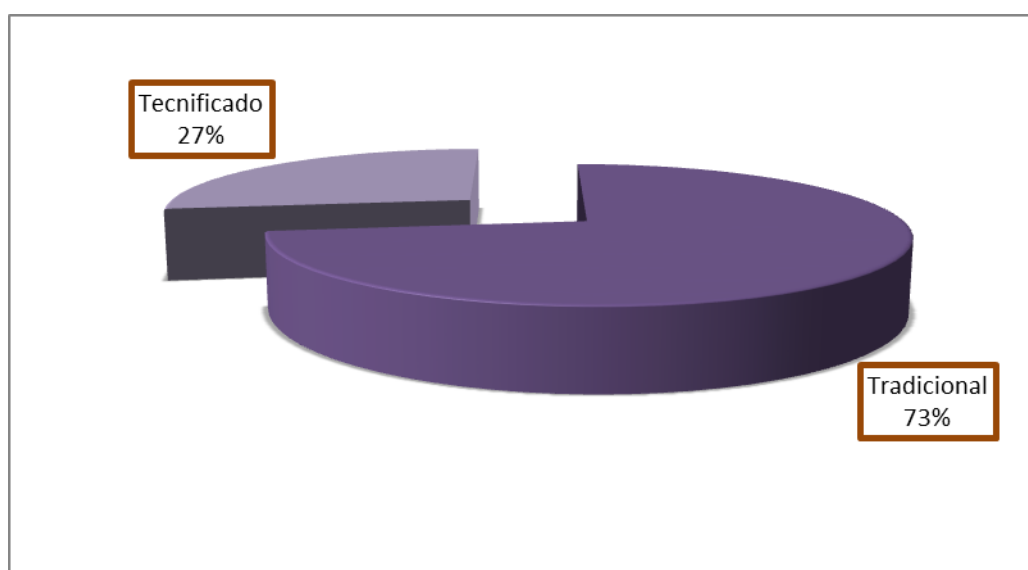


Gráfico 11. Manejo de la siembra en la comunidad El Guzo, de la Parroquia La Matriz del Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.

### d.3. Estrategias de cultivo

Los agricultores tienen un importante conocimiento respecto a las estrategias de cultivos, consideran que el monocultivo es una alternativa que perjudica la productividad y deteriora el suelo. Por esta razón, quienes se dedican a la agricultura y también a la ganadería (21 %), optan por el sistema silvopastoril en el área que dedican a esta actividad y utilizan especies arbustivas y semi-arbustivas plantadas en el contorno de las parcelas de pastizales para dotar de sombra y provocar el ramoneo de estas especies arbustivas para mejorar el aporte de nutrientes.

Esta estrategia también aplican a las áreas normales de cultivos agrícolas de ciclo corto o de otros cultivos, por tradición, se habrán dispuesto árboles de frutales, tanto en el contorno del lote como en ciertos lugares intermedios de la propiedad para dotar de sombra. Esta práctica se mantiene en el 21 % de los agricultores.

El policultivo representa al 32 % de granjas, donde la agricultura se desenvuelve en la condición de sustento familiar, entonces, se acostumbra a disponer de cultivos en pequeñas parcelas con el fin de tener disponibles sus alimentos producidos en la granja. Se observa canteros de cebolla junto a hortalizas,



hierbas medicinales, tubérculos, como una respuesta a la necesidad de sustento para la alimentación familiar.

El 47 % de los comuneros, considera que es preciso rotar el cultivo para cuidar de la calidad del suelo; por ejemplo, se registra conceptos y comentarios relacionados con la siembra de papas o de maíz para tumbar los kikuyales, sus resultados asumen tener éxito y son beneficiosos, aparte de facilitar la eliminación del kikuyo, posteriormente en los años, vuelven a implementar parcelas de pastizales y rotan con fréjol o siembran alfalfares para aportar nitrógeno al suelo. Estos conocimientos o deducciones los agricultores sacan a relucir respecto a estas prácticas (cuadro 21).

Cuadro 21. ESTRATEGIAS DE CULTIVOS EN LA COMUNIDAD “EL GUZO”.

Tipo de cultivos	FRECUENCIA	
	Absoluta	Relativa, %
Silvopastoril	4	21%
Policultivo	6	32%
Rotación	9	47%
Total	19	100,0%

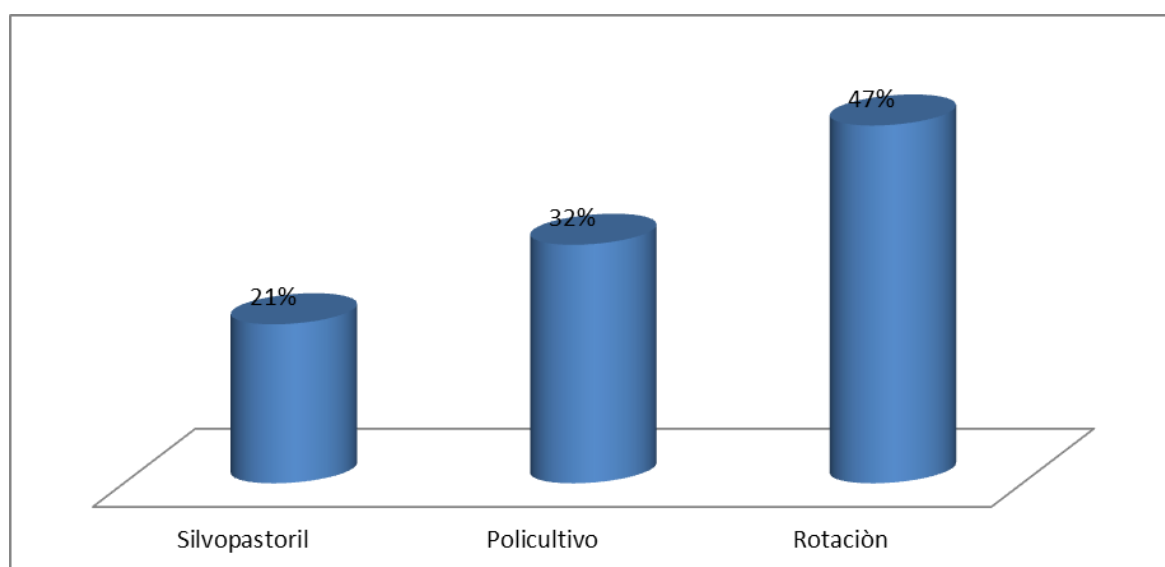


Gráfico 12. Estrategias de cultivos en la comunidad El Guzo, Parroquia La Matriz, Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.

#### d.4. Incidencia de plagas

El 60 % de los comuneros de El Guzo (cuadro 22 y gráfico 13), determinan que sus cultivos presentan algún grado de incidencia en los cultivos. Hay casos de presencia de mosco blanco, mosco negro, barrenadores de hoja, del tallo, gusano cogollero del maíz, minadores del tallo, etc. La afectación tiene una alta incidencia y los agricultores, recurren a la aplicación de soluciones de ajo, ají, o la aplicación de plaguicidas, que combaten temporalmente el problema. Uno de los problemas es el de la dosificación que consideran “al ojo” en una buena parte de los comuneros, otros si tienen un referente y actúan con mayor precisión y con la periodicidad que se debe considerar para romper el ciclo de estos bichos que afectan a la productividad.

Cabe señalar que el 40 % de agricultores consideran que no hay mucha incidencia o que ésta es combatida con productos biológicos como el agua cocinada de ají, agua de ajo machacado, entre otros y que se logra controlar su presencia y ataque, lo cual permite no tener consecuencias negativas. Quizás estas consideraciones coinciden con la gente que dedica su actividad en términos de una agricultura de sustento más que en otros casos.

Cuadro 22. INCIDENCIA DE PLAGAS EN LOS CULTIVOS DE “EL GUZO”.

Plagas	FRECUENCIA	
	Absoluta	Relativa, %
Incidencia	12	60%
Sin incidencia	8	40%
Total	20	100,0%

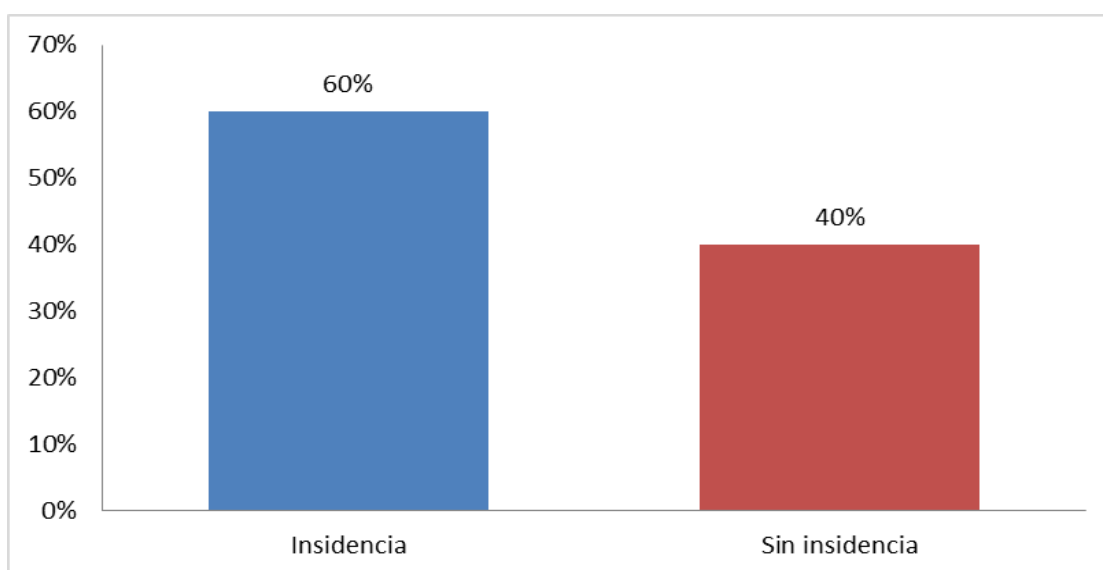


Gráfico 13. Incidencia de plagas en los cultivos de la Comunidad El Guzo, Parroquia La Matriz, Cantón Penipe de la Provincia de Chimborazo.

#### **d.5. Estrategias de manejo sustentable para la comunidad “El Guzo”.**

La identificación de alternativas de intensificación productiva a través del desarrollo agropecuario y manejo de recursos, está íntimamente ligado al grado de conocimiento que los campesinos tienen sobre los componentes del ecosistema y este contexto se constituye en un paradigma que guía el desenvolvimiento de estas estrategias.

Implementar un Plan de capacitación y motivación de dominio sobre:

- a. El ambiente, las plantas, suelos y los procesos ecológicos para lograr un efecto de beneficio hacia el Buen Vivir.
- b. Rasgos culturales y ecológicos característicos de la agricultura tradicional, tales como la capacidad de evitar riesgos, las taxonomías biológicas populares, las eficiencias en producción de las mezclas simbióticas de cultivos y variedades, el uso de plantas locales para el control de las plagas, etc.,

- c. Derivar la capacitación en una condición sostenible para manejar información de importancia para guiar el desarrollo de estrategias agrícolas apropiadas más sensibles a las complejidades de la agricultura campesina y que también estén hechas a la medida de las necesidades de grupos campesinos de El Guzo.
- d. Constitución de centros de origen y domesticación de numerosas plantas alimenticias (granos, leguminosas, tubérculos, raíces y frutales, forestación, etc constituyendo un repositorio de material fitogenético de importancia única y trascendental.
- e. Identificación y promoción de grupos étnicos que posean capacidad de organización familiar, cultural, social y política puesta directamente al servicio de la producción agropecuaria;
- f. Participación de los comuneros para la utilización integral, intensiva y sostenida del espacio disponible para fines agropecuarios; sus sistemas tradicionales de clasificación de suelos y variedades, así como sistemas de predicción del clima, se basan en indicadores naturales (ejemplo: comportamiento de especies vegetales, animales, floración de ciertas especies, bondades en la producción de especies de plantas medicinales, maderables, entre otros);
- g. Uso múltiple del paisaje definido por una cosmovisión holística, totalizadora que tiene una de sus expresiones más cabales donde recursos agropecuarios, así como la fuerza de trabajo, suelo, agua, cultivos, animales, clima y prevención de riesgos naturales y seguridad , no se conciben el uno separado del otro, por ser parte de un solo sistema y de interrelación múltiple en esta geografía de esta zona;
- h. Para enfrentar las limitantes biofísicas del ambiente andino tales como lluvias irregulares, topografía desfavorable, suelos pobres, extremos climáticos, etc., a través de los siglos los campesinos han desarrollado un estilo andino de agricultura que presenta los siguientes rasgos (Rengifo, P. 1987)

1. La artificialización del sistema natural es un proceso de transformación biológico y edáfico, orientado no sólo a extraer el máximo de excedentes al corto plazo, sino también a mantener la productividad en el largo plazo.
2. El objetivo de la intensificación de las cosechas es la seguridad alimentaria.
3. Las labranzas del suelo, en sus diferentes sistemas evitan que se produzca una degradación del suelo y desajustes ambientales mayores.
4. La presencia de numerosos cultivos y variedades distribuidas en microparcels, en un medio con zonas de vida numerosas y variadas y al mismo tiempo con variedad de riesgos como el de convivencia con el Volcán Tungurahua, se impone el policultivo y las mezclas de variedades.
5. La práctica de asociar y rotar cultivos en una misma parcela es común y se considera eficiente desde el punto de vista agronómico, pues las especies que se asocian y otras que rotan tienen diferentes requerimientos de nutrientes, al mismo tiempo, es una manera de reciclar nutrientes, en particular en terrenos de conducción colectiva que descansan, luego de un período de uso agrícola. En estas condiciones, el período de descanso es necesario para recuperar materia orgánica, lo cual también se logra introduciendo ganado que utiliza los pastos naturales devolviendo con sus deyecciones materia orgánica para la fertilidad del suelo.
6. El objetivo fundamental de la estrategia agrícola es dispersar los riesgos (sequía, helada, granizada, etc.) lo más posible entre el máximo de especies producidas y/o el máximo de situaciones ecológicas (Morlon et al., 1982). Esto lleva a estrategias de dispersión de riesgo dentro de una finca, al utilizar cultivos asociados en los que una especie protege a otra:
  - Contra el avance de enfermedades (mashua intercalada con papa);
  - Contra las incursiones del ganado (sistema silvopastoril con siembra de especies arbustivas y semiarbustivas en forma de cercos alrededor de las granjas); y

- Contra los daños climáticos o de consecuencia eruptiva del volcán Tungurahua (especies altas que sirvan para proteger a las más bajas).

- Contra el deterioro del ecosistema por acción de la ceniza volcánica y su afectación de pastizales y recursos forrajeros contaminados, con la disponibilidad de silos y sistemas de almacenamiento de forraje y recursos forrajeros de dentro y fuera de la localidad.

7. Delinear estrategias que tiendan a dispersar el riesgo al repartir las parcelas cultivadas en el espacio en diferentes situaciones ecológicas de suelo-clima, zonas planas/pendientes, diferentes alturas, suelos con diferentes características hídricas, etc. y, eventualmente, a distancias suficientes para que no todas sean alcanzadas por un fenómeno localizado, como la ceniza volcánica.

8. Existen varias tácticas de dispersión de riesgo que se aplican a diferentes escalas; policultivos en fincas individuales, escalamiento temporal de sembradíos y la dispersión espacial de fincas pertenecientes a la misma familia.

9. La gestión social del suelo resulta de primera importancia en la conservación de los recursos. Muchas de las decisiones, en particular sobre los suelos de las zonas altas, siguen estando en la mayoría de las comunidades en manos de la organización colectiva antes que en las familias individuales.

10. Hoy en día, el acentuado fenómeno de fraccionamiento de las unidades agrícolas familiares, el proceso de subdivisión de las tierras comunales y el impacto desequilibrador del mercado, entre otros factores, han incidido de manera aguda en la modificación de algunos rasgos del patrón tradicional, de manera que por el momento éste sólo se expresa en pequeñas áreas y no siempre (Rengifo, P. 1987). Es en estos remanentes de agricultura tradicional, donde se debe recobrar por un lado y sistematización de los atributos agroecológicos de estos sistemas, y por otro realizar esfuerzos para conservar in-situ estos sistemas aún no modificados, de manera que sirvan de faros agroecológicos para demostración e investigación.

11. Identificar las características de la agricultura tradicional, guiada por un conocimiento técnico autóctono, el cual se manifiesta en una serie de prácticas de la producción y conservación que puede servir de base para el desarrollo de una estrategia agroecológica andina.

11. Establecimiento de procesos de producción, selección y conservación de germoplasma de especies vegetales y animales para proyectar la producción de especies de manera sostenible.

12. Industrialización agropecuaria y de bienes de consumo y servicios con la participación de los comuneros para optimizar el riesgo de disminución de ingresos económicos por incremento de mano de obra.

13. Formulación, negociación y ejecución de un Plan de Investigación Científica y Tecnológica que oriente a la optimización de los procesos anteriormente descritos

14. Implementación de canales de comercialización y mercadeo, eliminando la intermediación con agregación de valor a los productos procesados

Establecer un modelo de Desarrollo Sustentable para los Agroecosistemas del El Guzo.

Promover la participación del GAD provincial de Chimborazo, GADM de Penipe, GADP La Matriz para el financiamiento en la aplicación del modelo en la comunidad de El Guzo.

## V. **CONCLUSIONES.**

1. La comunidad El Guzo está conformado por aproximadamente un centenar de familias que se encuentran en un sector de alta vulnerabilidad por acción del volcán Tungurahua.
2. Los productores agropecuarios que administran los agroecosistemas se encuentran en edad avanzada ya que su promedio es de 63 años, sus integrantes familiares están entre 1 y 5, de los cuales el 80% son mayores de edad, en el grupo familiar el 5 % han cursado la secundaria y el 90 % estudiaron apenas la primaria y en su conjunto, apuntan a constituir el 56.2 % de PEA en relación familiar y un 65.5 % para la PEA total.
3. Los principales problemas de discapacidad en la población de El Guzo resumen una tasa del 8.3 % y corresponden a autismo, sordera, hernias discales, Artrosis, parálisis e insuficiencia renal, lo cual conlleva a limitar el desarrollo de las economía familiar si no se impulsa un programa de inserción de estas personas, particularmente de quienes a pesar de su limitación, tiene capacidades especiales.
4. Los productores utilizan varias técnicas empíricas para la producción agropecuaria, por ejemplo a menudo emplean la influencia de las estaciones lunares (82.5% de los encuestados) para la siembra y reproducción de los animales; mientras que el, 55 % no realizan la selección de semillas afectando directamente en el rendimiento productivo.



**VI. RECOMENDACIONES.**

1. Difundir los resultados de la presente investigación entre los moradores de la comunidad El Guzo
2. Promover la aplicación de las siguientes estrategias de manejo sustentable derivadas de la presente investigación
3. Motivar conjuntamente con los moradores la inserción de las estrategias de manejo sustentable para la implementación de un modelo de intensificación productiva.

**VII. LITERATURA CITADA.**

1. ALTIERI, M. 1999. Agroecología, Bases científicas para una agricultura sustentable. Cuarta edición. Editorial Nordan–Comunidad. Montevideo, Uruguay. pp 57-59
2. ASTIER.CALDERÓN, M.; MAASS-MORENO M.; ETCHEVERS-BARRA J. 2002. Indicadores de calidad de suelos en la agricultura sustentable. Agrociencia vol 36, no 5, México. pp. 58-90.
3. AVELARES J., CUADRA M., SALMERON F., 2003. Texto Básico de Agroecología. Segunda Editorial, Managua-Nicaragua, pp. 4-8.
4. DOUROJEANNI, A. 2000. Procedimiento de gestión para el desarrollo sustentable. CEPAL-SERIE. Manual N° 10. Santiago de Chile, pp. 153-178.
5. ELLEN, R. 1982. Environment, Subsistence and Systems. New York: Cambridge Univ. Press.
6. FAO-HOLANDA 1995. “Desarrollo Forestal Participativo en los Andes” Manual del extensionista forestal andino. Quito pp. 100-118.
7. GASTÓ, J.; COSIO, F. Y PANARIO, D. 1993. Clasificación de Ecoregiones y determinación de Sitio y Condición. Manual de aplicación a municipios y predios rurales. Red de Pastizales Andinos. Santiago, Chile. p.253.
8. GHERSA, C. 2006. Biodiversidad y ecosistemas, la naturaleza en funcionamiento, Eudeba, Buenos Aires. pp. 34-40.
9. GLIESSMAN, S. R., 2002 Agroecología, procesos ecológicos en Agricultura sostenible. Editores: Eli Rodríguez, Tamara Benjamín, Laura

- Rodríguez y Alexandra Cortes. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp. 23-43.
10. HART, R. 1985. Conceptos Básicos sobre Agricultura. Capítulo II: Sistemas Ecológicos. Editorial Nordan–Comunidad New York. p. 67
  11. HECHT, S. 2000. Bases científicas para una agricultura sustentable, La evolución del pensamiento agroecológico Capítulo I. Editorial Nordan–Comunidad New York. p.18.
  12. HORTELANOS TRICANTINOS, 2012 "El sol nocturno en los Trópicos y su influencia en la Agricultura". Barcelona. pp.23-25.
  13. KRANTZ, A. y Asociados. 1974. « patrones de cultivo para aumentar y estabilizar la producción agrícola en los trópicos semiáridos. » En: Inter. Taller sobre Sistemas Agrícolas. India: ICRISAT. p. 76.
  14. LEÓN-VELARDE, C. y BARRERA, V. 2004. Métodos bio-matemáticos para el análisis de sistemas agropecuarios en el Ecuador. INIAP-CIP. Quito, Ecuador. pp. 2-6.
  15. LISSAU, RUDI, RUDOLF, STEINES; 200, Life, Work, Inner Path and Social Initiatives. Hawthorne. p.90.
  16. NORMAN, M., 1979. The Ecology of Tropical Food Crops. Editorial Cambridge University Press. New Jersey. pp. 76-78.
  17. MASERA, O.; ASTIER, M.; LÓPEZ- RIADURA, S. 1999. Sostenibilidad y manejo de recursos naturales. El marco de evaluación MESMIS. Grupo Interdisciplinario de Tecnología Rural Aplicada (GIRA). México. p. 45.

18. METTRICK, H. 1999. Investigación Agropecuaria Orientada al Desarrollo (traducción de Leonardo Salazar) Maracay, Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias/Centro Internacional de Investigación Agropecuaria Orientada al Desarrollo. pp. xvii.
19. MELGAR, M. citado por CEBALLOS, M. 2007, Estudio Socioeconómico de las Comunidades Asentadas en la Zona de Amortiguamiento de las Áreas Protegidas de la Región de Conservación y Desarrollo Sostenible (RECODES) "Metapan". Proyecto Ambiental de El Salvador (PAES), BID, CATIE. p. 56.
20. MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, (MAG), DIRECCION GENERAL DE ECONOMIA AGROPECUARIA (DGEA) 2002- 2003 Anuario de Estadísticas Agropecuarias, Nueva San Salvador, El Salvador.
21. MOSCOSO. M. 2015. Los proyectos de inversión agropecuaria en un agroecosistema sostenible. Editorial IDI-Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp. 14-16.
22. ODUM, E. 1984. Ecología. 2nda. Edición. Ed. Interamericana.S.A. México. p.4
23. ODUM, E. P. 1971. Fundamentos de Ecología. III edición. México. pp. 34-35.
24. PILCO, D. (2015). Elaboración de un plan de desarrollo sustentable para el fortalecimiento del proyecto de producción caprina en la comunidad El Guzo, del cantón Penipe, provincia de Chimborazo. pp. 50-55
25. PLOEG, J. 1992. Styles of farmyng: An introductory note on concepts and methodology. En: Hann, H. de, y J.D. van der Ploeg (eds), "Endogenous regional development in Europe: theory, meted and

- practice". Proceedings of the CERES/CAMAR seminar, Universidade de Tras-on-Montes, Vila Real, Portugal. pp 1-27.
26. PROTHEROE, R. M. 1972. People and Land in Africa South of the Sahara. London: Oxford Univ. Press.
27. SANS, F. 2007. La diversidad de los agroecosistemas. Revista Científica AEET (Asociación Española de Ecología Terrestre).Ecosistemas. pp. 44-49.
28. SARANDON, S. 2002. Agroecología: El camino para una agricultura sustentable. Ediciones científicas americanas. La Plata- Argentina. Desarrollo y uso de indicadores para evaluar la sustentabilidad de los agroecosistemas. In: Agroecología. El camino hacia una agricultura sustentable. Ediciones Científicas Americanas: pp. 393-414
29. SARANDON. S, y FLORES. C, 2014. Agroecología: bases teóricas para el diseño y manejo de agroecosistemas sustentables. – Primera edición. Editorial La Plata: Universidad Nacional de La Plata. La Plata, Argentina. pp. 14-17.
30. SENPLADES. (2007). Proyecto para la administración de las fases de atención y recuperación de la zona afectada por el volcán Tungurahua. Quito. Ministerio Coordinador del Gabinete de Seguridad de los frentes Internos y Externos.
31. SONNEVELD, C. AND W. VOOGT. 2009. Plant nutrition of greenhouse crops. Springer Dordrecht Heidelberg London New York. p.431.
32. VALERIO, D., GARCIA, A., ACERO, R., CASTALDO, A., PEREA, J.M., MARTOS, J. 2004. Metodología para la caracterización y tipificación de sistemas ganaderos. Documento de trabajo Producción Animal y

Zootecnia. Volumen 1. Departamento de Producción Animal. Universidad de Córdoba. España. p9.

33. VÉLEZ, L. D. 1998. Bases metodológicas para el estudio de los estilos de agricultura a nivel de predio. Pontificia Universidad Católica de Chile. Santiago, Chile. p.149.
34. VÉLEZ, L .D Y GASTÓ, J. 1999. Metodología y determinación de los estilos de agricultura a nivel predial. En: Ciencia e Investigación Agraria, Volumen 26, No. 2. Santiago, Chile. pp. 77-99.
35. SIISE (2001). Estudio de línea base para el programa sector salud en el Ecuador (PASSE) 2001- 2009 financiado por el gobierno del Ecuador y la unión Europea.
36. WHITTLESAY, D. 1936. Major agricultural regions of the earth. Ann. Assoc. Amer. Geog. pp. 26-199.
37. <http://wheatdoctor.org/es/profundidad-y-metodo-de-siembra> (1999).
38. <http://www.chimborazo.gob.ec/>. (2011). Gobierno Autónomo Descentralizado de la provincia de Chimborazo, Cantón Penipe.
39. [http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento\\_institucional/savia/PDF/Cant%C3%B3n%20de%20Riobamba.pz](http://www.cicad.oas.org/fortalecimiento_institucional/savia/PDF/Cant%C3%B3n%20de%20Riobamba.pz) (2002).
40. <http://www.maizar.org.ar/abc.php> (2006).
41. <http://www.ecured.cu/index.php/Policultivo>, (2012).
42. <http://www.turismocanar.com/descubra/naturaleza-y-clima>.(2014).

# **ANEXOS**

## CON INDICADORES DE SUSTENTABILIDAD

### 1. CARACTERÍSTICAS SOCIO - DEMOGRÁFICAS

- 1.1 Nombre del cabeza de familia: \_\_\_\_\_
- 1.2 Personas que trabajan en la finca: \_\_\_\_\_
- 1.3 Personas que no trabajan. Porque? \_\_\_\_\_
- 1.4 Personas que no viven pero que trabajan en la finca \_\_\_\_\_

N°	Parentesco	Nombre	Edad	Escolaridad	Estado de Salud		
					B	R	M
1							
2							
3							
4							
5							
6							

- 1.5 Intensiones de emigrar. Razones \_\_\_\_\_
- 1.6 Cual(es) campesinos(s) de la zona tiene(n) mayor conocimiento de la agricultura \_\_\_\_\_
- 1.7 Tiempo que lleva la finca (años) \_\_\_\_\_
- 1.8 Desde que usted posee la finca ¿Qué ha sembrado? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 1.9 Siente usted amor por su finca Si\_\_\_ No\_\_\_ ¿Por qué? \_\_\_\_\_
- 1.10Cuál es su recreación actual y la de su familia? \_\_\_\_\_
- 1.11 Que recreación prefiere? \_\_\_\_\_
- 1.12 Origen de la familia. Campesina \_\_\_\_\_ Otras \_\_\_\_\_
- 1.13 Alimentación diaria: Desayuno \_\_\_\_\_  
 Almuerzo \_\_\_\_\_  
 Cena (merienda) \_\_\_\_\_  
 Otras \_\_\_\_\_
- 1.14 De los productos que consume. Cuales no produce en la finca? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 1.15 De los que no produce. Cuales están en posibilidades de producir? \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 1.16 Diga 5 limitantes que impidan su progreso \_\_\_\_\_
- 1 \_\_\_\_\_
- 2 \_\_\_\_\_



3 \_\_\_\_\_

4 \_\_\_\_\_

5 \_\_\_\_\_

Tiene alguna propuesta para resolverlas? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

## 2. CARACTERÍSTICAS DEL MEDIO AMBIENTE DE LA FINCA

### 2.1 Datos climáticos.

#### Precipitaciones

Tipo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Mucha												
Regular												
Poca												

#### Precipitaciones (lluvias)

Tipo	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Mucha												
Regular												
Poca												

2.2 Influencia de la luna. Porque? \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.3 Datos del suelo \_\_\_\_\_

2.4 Clase del suelo de la finca \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.5 Productividad. Buena \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_

2.6 Limitaciones. Químicas \_\_\_\_\_ Físicas \_\_\_\_\_ Biológicas \_\_\_\_\_

Topográficas \_\_\_\_\_

Explique \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.7 Principales bondades del suelo \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.8 Fuente de abasto de agua \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

2.9 El agua que consume es: Buena \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_

2.10 Que uso le da al agua? \_\_\_\_\_

2.11 Humano. ¿Cuál? \_\_\_\_\_

2.12 Animal. ¿Cuál? \_\_\_\_\_



3.11 Ornamentales Melíferas	3.12 Medicinales	3.13 Condimentos	3.14
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	

3.15 Energéticos Oleaginosas	3.16 Industriales	3.17 Cerca viva	3.18
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	
_____	_____	_____	

3.19 Plantas para uso religioso. Explique \_\_\_\_\_

3.20 Otras (especifique) \_\_\_\_\_

3.21 Cultivos que le gustaría tener \_\_\_\_\_

3.22 Razones por las que no los tiene \_\_\_\_\_

Biodiversidad Animal

3.23 Animales de trabajo (Tipo y cantidad) \_\_\_\_\_

3.24 Animales para consumo (Tipo y cantidad) \_\_\_\_\_

3.25 Animales domésticos (mascotas) \_\_\_\_\_

3.26 Animales libres que predominan en la finca \_\_\_\_\_

3.27 Animales para la venta \_\_\_\_\_

3.28 Animales que le gustaría tener (razones) \_\_\_\_\_

3.29 Raza de animal que prefiere (según el tipo) \_\_\_\_\_

3.30 Tiene posibilidades para la cría de peces? Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Especifique \_\_\_\_\_

#### **4 INDUSTRIA RURAL. DERIVADOS QUE UTILIZA DE LA BIODIVERSIDAD**

4.1 Derivados de vegetales \_\_\_\_\_

4.2 Derivados de animales \_\_\_\_\_

4.3 Que productos le gustaría conservar. Razones por las que no lo hace \_\_\_\_\_

#### **5. TECNOLOGÍA DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

Cultivo(s) Principal (es)

5.1 Selección y conservación de semillas o hijuelos (Explíquelo) \_\_\_\_\_

5.2. Acondicionamiento y preparación de suelo (Explique) \_\_\_\_\_

5.3 Preferencia de variedades (señálelas) \_\_\_\_\_

5.4. Siembra y/o plantación (Explique) \_\_\_\_\_

5.5. Tratamiento a la semilla presiembra \_\_\_\_\_

5.6 Profundidad de siembra \_\_\_\_\_

5.7 Distancias de siembra \_\_\_\_\_

5.8 Entreplantas \_\_\_\_\_

5.9 Entre hileras \_\_\_\_\_

5.10 Uso de elementos nutricionales en pre-siembra \_\_\_\_\_

5.11 Labores de cultivo (cuáles) \_\_\_\_\_

5.12 Incidencia de plagas (Cuáles) \_\_\_\_\_

5.13 Método de combate \_\_\_\_\_

5.14 Composición estructural de malezas \_\_\_\_\_

- 5.15 Sistemas agroforestales (si está presente) ¿como? \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.16 Sistemas Silvo pastoriles (especificar) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.17 Policultivos (Cuáles) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.18 Rotación de cultivos (cuáles) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.19 No. de cosechas / año superficie con dicho cultivo \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.20 Labores de post cosecha, utilidad (explique) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.21 Conservación de la cosecha (explique) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.22 Relaciones de comercialización (Explique) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.23 Usa las fases lunares para realizar las cosechas (Explique) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.24 Cosecha (Explique) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.25 Conservación de las cosechas (Explique) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.26 Rendimientos (ton./ha) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.27 Venta (Explique) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.28 Rentabilidad \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.29 Labores de post cosecha (explique): \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 5.30 Cultivo sucesor (fecha de entrada) \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

## **6. TECNOLOGÍA DE LA PRODUCCIÓN ANIMAL.**

- Producción integrada (animal y vegetal) Explique \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 6.1 Rotación Explique \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_
- 6.2 Limitantes en la alimentación animal Explique \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

- 6.3 Procedencia de la alimentación \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 6.4 Método de cría animal \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_
- 6.5 Lotes que posee la finca Explique \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**7. PREFERENCIAS**

Producción animal \_\_\_\_\_ Producción vegetal \_\_\_\_\_ Ambas \_\_\_\_\_

- 7.1 Raza animal que posee (especifique la especie) \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- 7.2 Variedades de los cultivos animales que posee \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

7.3 Aceptará propuesta que aumentan su biodiversidad y productividad. \_\_\_\_\_

- 7.4 Que haría para proteger el medio ambiente. Explique \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

- 7.5 Que necesita para ser feliz. Explique \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**8. INFRAESTRUCTURA.**

Comunicación:

8.1 Carreteras Buena \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_ Observación \_\_\_\_\_

8.2 Trocha Buena \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_ Observación \_\_\_\_\_

8.3 Brecha Buena \_\_\_\_\_ Regular \_\_\_\_\_ Mala \_\_\_\_\_ Observación \_\_\_\_\_

Explique \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

8.4 Transporte: Animal \_\_\_\_\_ Motorizado \_\_\_\_\_ Automóvil \_\_\_\_\_ Otro: \_\_\_\_\_

Explique: \_\_\_\_\_

8.5 Electricidad: Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

8.6 Vivienda propia : Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ Estado

8.7 Comodidades \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ la \_\_\_\_\_ mujer

8.8 Atención médica \_\_\_\_\_

8.9 Cultura \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

8.10 Aspiraciones \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_