



**ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
FACULTAD DE INGENIERÍA MARÍTIMA, CIENCIAS  
BIOLÓGICAS, OCEÁNICAS Y RECURSOS NATURALES**

**Maestría en Cambio Climático**

**EVALUACIÓN DE LAS NUEVAS PRÁCTICAS DE  
PRODUCCIÓN BOVINA DE LECHE EN RESPUESTA AL  
CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ZONA DE BALZAR, PROVINCIA  
DEL GUAYAS.**

Trabajo de titulación Previo a la obtención del Título de Magister En  
Cambio Climático

Tutor: Dra. Mercy Borbor Córdova  
Evaluador: Dra. Gladys Rincón Polo

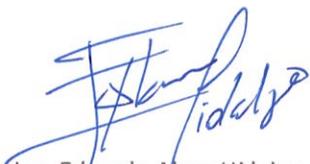
Presentado por:  
Dra. Ivonne España García

Guayaquil – Ecuador,  
2017

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo a Dios Todopoderoso por darme la sabiduría para terminarlo, a mi madre Betty García que no deja de animarme y apoyarme a cada instante. A mis hijos Victoria y Emanuel, ansiosos por la culminación de mi tesis para compartir lindos momentos. A mis hermanos, porque siempre puedo contar con ellos.

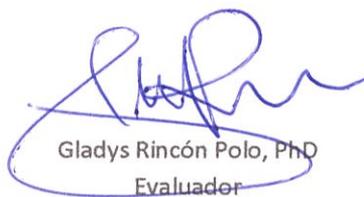
## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN



Ing. Eduardo Alava Hidalgo  
Presidente



Dr. Mercy Borbor Córdova, PhD.  
Director



Gladys Rincón Polo, PhD  
Evaluador

## DECLARACIÓN EXPRESA

“La responsabilidad del contenido de este Trabajo de titulación, me corresponde exclusivamente; y el patrimonio intelectual de la misma a la ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL”

(Reglamento de Graduación de la ESPOL)



**DRA. IVONNE ESPAÑA GARCÍA**  
C.C.:0802120410

## **RESUMEN**

Actividades agropecuarias tradicionales son llevadas a cabo en el cantón Balzar, como principal medio de vida y con un rendimiento productivo importante, sin embargo, mediante una encuesta realizada a una asociación ganadera (ASOGAN) de esa localidad, se determinó que dicha actividad no está siendo realizada de forma sustentable y sin perspectiva climática. La información proveniente de la encuesta revela que el 76% de los ganaderos practican el sistema convencional y el 24% han implementado algún tipo de tecnología y solo el 8% tiene conocimiento que los cambios en el clima pueden estar asociados al cambio climático. Las propuestas de manejo sustentable presentes en el proyecto fueron recibidas con expectativa por los ganaderos, sin embargo, el presente documento servirá como referencia para posteriores estudios y como soporte para iniciativas de parte de las entidades de gobierno relacionadas.

Palabras claves: Sistemas Convencionales, cambio climático, adaptación, sistemas silvopastoriles y alto rendimiento de pasturas.

## **ABSTRACT**

Traditional agricultural activities are carried out in the canton Balzar, as a main livelihoods and with a high productive yield, however, by a survey carried out to a cattle association (ASOGAN) of that locality, it was determined that this activity is not being made in a sustainable way and without a climate perspective. The information from the survey revealed that 76% of farmers practice the conventional system and 24% have implemented some type of technology and only 8% are aware that changes in climate can be associated with climate change. The proposals of sustainable management that are presented in the project are received with expectation by the farmers, nevertheless, the original document can be used as reference for the investigations and the support for the related governmental functions.

Key words: Conventional systems, climate change, adaptation, silvopastoral systems and high pasture yield.

## ÍNDICE GENERAL

### Contenido

1.	INTRODUCCIÓN .....	1
1.1.	OBJETIVOS.....	4
2.	MARCO TEÓRICO.....	5
2.1.	Importancia del Sector Pecuario.....	5
2.2.	Situación Actual de la Ganadería Bovina en el Ecuador.....	5
2.2.2.	Sistema de Producción Convencional .....	6
2.3.	Uso de la Tierra en el Ecuador .....	7
2.4.	Adaptación al cambio climático en el sector agropecuario del Ecuador.....	11
2.4.1.	Sistemas Silvopastoriles .....	12
	Contribución de los Sistemas Silvopastoriles (SSP) a la adaptación y mitigación.....	12
	Pastoreo Racional Voisin .....	12
	Ley de Reposo.....	13
	Ley de la Ocupación.....	13
	Ley del Rendimiento Máximo .....	13
	Ley del Requerimiento Regular .....	14
3.	METODOLOGÍA .....	15
3.1.	Delimitación del área de estudio .....	15
3.2.	Diseño Metodológico.....	18
3.3.	Diseño de Medidas de Adaptación .....	20
	Evaluación de las nuevas prácticas de manejo.....	21
4.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	22
4.1.	Línea Base de la producción bovina .....	22
	Uso de Suelo .....	23
	Tipo de Ganado .....	23
	Producción de leche .....	24

Sistema de Producción .....	25
4.2. Levantamiento de la Información .....	26
Datos Demográficos.....	26
Producción .....	28
Producción de leche .....	31
Percepción y conocimiento sobre Cambio Climático. ....	32
Efectos del cambio climático .....	33
Adaptación .....	34
4.3. Evaluación del conocimiento que los productores tienen sobre Cambio Climático y como afecta al sector pecuario .....	37
4.4. Propuesta de Adaptación.....	44
Factores que afectan al Cantón Balzar .....	44
5. Estrategias de Adaptación Agroecológicas .....	50
Cercas Vivas.....	50
Banco Mixto de Forrajes.....	53
Árboles dispersos en potreros .....	54
Pastoreo Racional .....	56
Instalaciones básicas para el ganado lechero que van a fortalecer las medidas de adaptación. ....	58
Comederos .....	59
Saladeros. ....	60
Comparación entre un Sistema Convencional y un Sistema Silvopastoril .....	61
6. CONCLUSIONES .....	65
7. RECOMENDACIONES .....	66
BIBLIOGRAFÍA .....	67
ANEXOS .....	74

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Categoría Uso de Suelo del Cantón Balzar.....	17
Tabla 2. Percepción y Conocimiento sobre cambio climático.....	19
Tabla 3. Variables para medir las estrategias de adaptación.....	20
Tabla 4. Línea Base de la producción Bovina del Cantón Balzar.....	22
Tabla 5. Datos demográficos de los productores de ASOGAN.....	26
Tabla 6. Sistemas de utilizados por los productores de ASOGAN.....	28
Tabla 7. Producción de leche en época seca y época lluviosa .....	31
Tabla 8. Percepción y conocimiento sobre cambio climático de los productores .....	32
Tabla 9. Efectos sobre el clima, el ganado y el pasto .....	33
Tabla 10. Acciones de adaptación que aplicaron los productores de ASOGAN frente al cambio climático .....	34
Tabla 11. Tabla de Contingencia Cambio de Clima*Cambio Climático.....	37
Tabla 12. Tabla de Contingencia Cambio Climático*Capacitación sobre Cambio Climático.....	37
Tabla 13. Tabla de Contingencia Cambio Climático*Nivel de Educación .....	38
Tabla 14. Matriz de Riesgo para la Producción Pecuaria del cantón Balzar .....	46
Tabla 15. Impacto del Cambio Climático sobre el pasto, ganadería y recurso agua. Escenarios Futuros .....	47
Tabla 16. Matriz de Priorización de Estrategias de Adaptación para el cantón Balzar .....	48
Tabla 17. Comparación entre el Pastoreo Racional Voisin y el Pastoreo Rotacional	57
Tabla 18. Comparación entre un Sistema Convencional y un Sistema Silvopastoril .	62
Tabla 19. Evaluación de las prácticas de manejo en la producción bovina del Cantón Balzar. Síntesis.....	63

## INDICE DE FIGURAS y GRAFICOS

Figura 1. Distribución de emisiones de CO <sub>2</sub> (%) por sector año 2012.....	7
Figura 2. Distribución de emisiones de CH <sub>4</sub> (%) por sector .....	8
Figura 3. Distribución de emisiones por sector de N <sub>2</sub> O (%).....	9
Figura 4. Superficie por uso y labor Agropecuaria ESPAC 2016.....	10
Figura 5. Localización de la zona de estudio, cantón Balzar .....	16
Figura 6. Producción de leches por regiones año 2016. ....	24
Figura 7. Climograma del cantón Balzar 1999-2014. Estación Pichilingue .....	40
Figura 8. Representación de la Amenaza a Erosión Hídrica.....	45
Figura 9 . Cerca viva.....	52
Figura 10. Cercas Vivas en potreros .....	52
Figura 11 . Bovino alimentándose de Thitonia diversifolia.....	53
Figura 12 . Potrero con cercas vivas y banco mixto de forrajes .....	54
Figura 13. Estos son árboles dispersos que se encuentran de manera natural y brindan sombra al ganado y se observa también desgaste del suelo donde ya no crece pasto, Cantón Balzar.....	55
Figura 14. Potrero antes del Pastoreo racional Voisin y después dividido en parcelas .....	56
Figura 15 . Bebedero ubicado a la sombra de un árbol para que el agua se mantenga fresca. ....	58
Figura 16. Comedero móvil .....	59
Figura 17 . Saladero ubicado en el árbol y cerca del agua.....	60
Figura 18. Charla sobre medidas de adaptación con los productores de ASOGAN del cantón Balzar.....	78
Figura 19. Charla sobre medidas de adaptación con los productores de ASOGAN del cantón Balzar.....	79

Figura 20. Potrero con Cerca Viva en una hacienda del cantón Balzar, el día está nublado, pero se puede observar que los animales no tienen sombra para resguardarse en los días de mucho sol o cuando las temperaturas son elevadas.....	80
Figura 21. Podemos observar que el ganado es un cruce de criollo con ganado lechero de la raza Holstein en el cantón Balzar. ....	81
Figura 22. Datos trabajados en SPSS.....	82
Gráfico 1.Climograma del cantón Balzar 1999-2014. Estación Pichilingue .....	40
Gráfico 2. Tendencia temperatura máxima y mínima 1999-2014. Estación Pichilingue .....	41
Gráfico 3. Variación Interanual de Precipitación 1973-2015. Datos de la Estación Pichilingue .....	42

## **ABREVIATURAS, SIGLAS Y SIMBOLOS**

ASOGAN: Asociación de ganaderos de Balzar

CEPAL: Comisión Económica para América Latina y el Caribe

CH<sub>4</sub>: Gas Metano

CO<sub>2</sub>: Dióxido de Carbono

CO<sub>2</sub>-eq: Dióxido de Carbono equivalente

ENCC: Estrategia Nacional de Cambio Climático

ESPAC: Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua

FAO: Food and Agriculture Organization of the United Nation

GEI: Gas de Efecto Invernadero

Gg: Gigatoneladas

Ha: Hectárea

INEC: Instituto Nacional de Estadísticas y Censos

INIAP: Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria

IPCC: Internacional Panel Climate Change

Kg: Kilogramos

l: litros

m<sup>2</sup>: Metro cuadrado

mm: Milímetros

MAE: Ministerio del Ambiente del Ecuador

MAGAP: Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca

Ms: Materia seca

N<sub>2</sub>O: Óxido Nitroso

PDOT: Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

PRV: Pastoreo Racional Voisin

SENPLADES: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo.

SERMANAT: Secretaria del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México

t: Tonelada

UBA: Unidad Bovina Animal

UPA: Unidad de Producción Agropecuaria

USCUSS: Uso de Suelo, Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura

## 1. INTRODUCCIÓN

La producción agropecuaria posee un potencial enorme para apoyar a la elaboración de alimentos y la seguridad alimentaria mundial, sin embargo, a medida que la población humana aumenta, también lo hace la demanda de alimentos de origen animal, la ganadería crece, utilizando más extensiones de tierra para pastizales y las prácticas de manejo que se utilizan para aumentar y mejorar la calidad de la producción para cubrir la demanda, no siempre son las indicadas lo que conlleva a un mal uso de los recursos naturales, deterioro del medioambiente y que el calentamiento global se haga cada vez más crítico, generando cambios en el clima. (BATTILANA. Nutrición.S.A.C, 2016) (IPCC, 2007).

El Ecuador es un país con una gran producción agropecuaria y es la segunda actividad más significativa después del petróleo: en sus tres regiones continentales (costa, sierra y oriente) gran parte de la población se dedica a esta actividad (MAGAP, 2015-2025). El sector ganadero proporciona alimentos de gran valor y muchas otras funciones económicas y sociales a nivel familiar e industrial y ha tenido un importante desarrollo en los últimos años por la alta demanda de sus productos comestibles (leche y carne) ya que forman parte de la alimentación diaria, pero es considerada una amenaza debido a que existe sobreexplotación de los recursos naturales (FAO, 2017), principalmente el agua y la tierra donde utilizan grandes extensiones para la producción de pastos generando el monocultivo, lo cual es peligroso porque se pierden bosques, y hábitats naturales, lo que trae como consecuencia desertificación originando un desequilibrio en la naturaleza (CEPAL, 2015).

Esta dinámica en marcha, vuelve más urgente la necesidad de crear prácticas de manejo responsables que ayuden a conservar los recursos naturales y a mejorar la producción agropecuaria, sin descuidar el bienestar de sus ciudadanos, como lo indica el Plan Nacional del buen Vivir, el cual manifiesta en su objetivo 7 que “Hay que garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental, territorial y global”, y en uno de sus lineamientos consta “la implementación de medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en los grupos de atención prioritaria” (SENPLADES, 2013-2017).

El gobierno ecuatoriano y la Food and Agriculture Organization (FAO) han implementado un proyecto que impulsa la ganadería sostenible y busca la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y la degradación de la tierra en varias provincias vulnerables, a través de prácticas sostenibles de manejo (MAE, 2017), porque el uso adecuado de la tierra conduce a aumentar y mejorar la calidad y la fertilidad de los suelos y pueden ayudar a mitigar el aumento del CO<sub>2</sub> atmosférico (FAO, 2017). En la bibliografía consultada encontramos varios casos de años anteriores respecto a la evaluación de las prácticas de manejo de la producción bovina e implementación de estrategias de adaptación, tanto en el Ecuador como en otros países con similares características climáticas los cuales mencionamos a continuación:

- El Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones agropecuarias (INIAP) (2002) realizó un proyecto de recuperación de los suelos en la Amazonía y manifestó que, para recuperar los suelos de la Amazonía dedicados a la ganadería degradados por prácticas de manejo inapropiadas, la única manera fue a través de la formación de Sistemas Silvopastoriles y así lograr una ganadería sostenible (Antonio Vera Zambrano, 2002).
- Carlos Chuncho (2011), realizó una evaluación de las prácticas de manejo en un sistema de producción convencional y otro donde se ha implementado sistemas silvopastoriles en Paiwas, Nicaragua. A través de la realización de una encuesta realizada a un grupo de productores de la zona llegó a la conclusión de que las fincas con sistemas silvopastoriles tienen mejores indicadores productivos y ambientales que constituyen una excelente medida de adaptación frente al cambio climático (Chuncho, 2011).
- El Ministerio del Ambiente (2013) realizó un proyecto en el cantón Quijos parroquia Papallacta de monitoreo y evaluación para implementar buenas prácticas de manejo adaptativo para el sistema pecuario y conservación del ecosistema a través de encuestas basadas en la percepción de los productores y determinó, que para tener una buena producción de la ganadería y no afectar el medio ambiente, los sistemas silvopastoriles son la mejor medida de adaptación. (MAE , 2013)
- En la provincia de Santo Domingo de los Tsachilas (2010) se realizó un proyecto con el Sistema silvopastoril Pastoreo Racional Voisin, y por los

resultados obtenidos se determinó, que según los datos estadísticos agropecuarios obtenidos en el Ecuador el recurso tierra está siendo mal utilizado, debido a que en el sistema convencional se maneja 0,9 UBA/ha mientras que implementando el Pastoreo Racional Voisin se pueden manejar 6 UBA/ha y en cuanto a la producción de forraje en el sistema convencional es menor a  $1\text{kg}/\text{m}^2$  (10tn/ha) mientras que en el PRV se obtiene  $3\text{Kg}/\text{m}^2$  (30tn/ha) (Mauricio Gómez Gaspar, 2010).

El presente proyecto se desarrollará en la cuenca alta del Guayas específicamente en el cantón Balzar y tiene como finalidad evaluar las prácticas de manejo en la ganadería bovina de leche, identificando los efectos que esta actividad genera en términos de contribución y desarrollo de uno de los sectores prioritarios del país que forma parte de la Estrategia Nacional al Cambio Climático (ENCC). Este cantón fue escogido debido a que la ganadería bovina como tal es su principal actividad y aporta en gran manera al desarrollo de la provincia, pero esta es realizada de manera convencional, es decir, que existe sobreexplotación en el uso de los recursos naturales y los productores necesitan conocer que existen otros mecanismos de producción que van a contribuir para su desarrollo económico sin afectar al medio ambiente. De acuerdo a lo expuesto anteriormente los objetivos quedaron establecidos de la siguiente manera.

## **1.1.OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

- Evaluar las nuevas prácticas de producción bovina de leche frente al cambio climático por medio de una encuesta a los productores para determinar medidas de adaptación en el cantón Balzar, provincia del Guayas.

### **Objetivos Específicos**

- Construir una línea base del manejo de producción bovina a partir de la información levantada en la zona.
- Evaluar el conocimiento que los productores tienen acerca del cambio climático y como afecta al sector pecuario.
- Diseñar medidas de adaptación que sean amigables con el medio ambiente y beneficien al productor pecuario.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1.Importancia del Sector Pecuario**

Se estima que la ganadería es la principal fuente de ingresos de alrededor de 200 millones de familias de pequeños productores en Asia, África y América Latina, y la única fuente de subsistencia para al menos 20 millones de familias. Si a esto se suman los medianos productores las cifras bien podrían duplicarse (FAO, 2016). En muchos países en desarrollo, la ganadería es una actividad multifuncional. Más allá de su papel directo en la generación de alimentos e ingresos, el ganado es un activo valioso, que actúa como reserva de riqueza, garantía en los créditos y constituye una red de seguridad esencial en tiempos de crisis (FAO, 2017).

En Ecuador, la ganadería es una actividad económica importante para la población rural, en los últimos años la producción pecuaria ha aportado con el 1,6% del producto interno bruto (PIB). Se estima que aproximadamente un 48% corresponde a la producción de lácteos de bovino y esta ha generado 1.5 millones de empleos directos e indirectos en el 2014 según datos de la CIL (Revista Líderes, 2016) y un 45% a la producción de cárnicos (MAGAP, 2015-2025).

### **2.2.Situación Actual de la Ganadería Bovina en el Ecuador**

La ganadería bovina en los últimos años ha aumentado su producción debido a la alta demanda nacional y global de productos y subproductos de origen lácteo y cárnico, esto se debe al crecimiento de la población y porque los habitantes están mejorando su calidad de vida. En la producción bovina a nivel nacional predomina el sistema doble propósito con un 69%, producción solo de leche 19% y de ganado de carne el 12%. El sistema convencional es el que más se utiliza y existen tres tipos de productores según la cantidad de hectáreas que manejan, los grandes productores, los medianos y los pequeños productores siendo este el que más se encuentra en nuestro país (MAGAP, 2015-2025).

La ganadería bovina enfrenta muchos problemas a nivel nacional debido a los siguientes factores:

- Pérdida de suelo y riesgo de desertificación
- Extensión de la frontera agrícola debido a sistemas de producción extensivos.

- Ausencia de cohesión socio-política sectorial con objetivos claros de largo plazo.
- Falta de inversión por parte del estado en tecnologías e insumos sobre todo para los pequeños productores. Sumado a esto los cambios en el clima que se tornan menos predecibles a medida que pasa el tiempo lo cual genera pérdidas en la producción (MAGAP, 2015-2025) (CEPAL, 2015).

### **2.2.1. Sistemas de Producción**

Un sistema de producción es el conjunto de fincas, insumos, técnicas, uso de la tierra y organización de los agricultores para obtener diferentes productos agrícolas y pecuarios. Están influenciados por el medio rural, tipo de infraestructura, mercado y limitaciones familiares similares. En el Ecuador la mayoría de los sistemas de producción para ganadería bovina son convencionales (Haro, 2003).

### **2.2.2. Sistema de Producción Convencional**

En este sistema se utilizan muchos insumos externos sobre los sistemas naturales y no se respeta el medio ambiente. En las prácticas convencionales, principalmente hay un deterioro de las fuentes de agua, la transformación de bosques húmedos en potreros sin árboles, causando un aumento en la temperatura del aire y del suelo; además, si se considera la incidencia de enfermedades como un indicador de la salud animal a nivel de hato, se observa un aumento en la frecuencia de enfermedades metabólicas (Ecured, 2015) (Mejía, 2013).

El sistema de producción convencional es directamente responsable de las emisiones totales de GEI y las decisiones más amplias sobre el uso de la tierra rural tienen un impacto aún mayor. La deforestación representa actualmente un 18% adicional de emisiones, se ha calculado que en los últimos 150 años se han emitido 476 millones de toneladas de carbono de los ecosistemas terrestres a través de la deforestación, el cultivo del suelo, el drenaje, etc. desde el inicio de la agricultura establecida (Prasad, 2015). Tiene efectos significativos sobre el cambio climático, principalmente a través de la producción y liberación de GEI tales como CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> y N<sub>2</sub>O. Además, las alteraciones

en la cobertura del suelo pueden cambiar su capacidad de absorber o refluir calor y luz, contribuyendo así al forzamiento radiativo (IPCC, 2014).

### 2.3. Uso de la Tierra en el Ecuador

En el Ecuador, el principal factor que ha promovido el cambio de uso del suelo, es la deforestación con fines de ampliación de la frontera agrícola; y esta es, precisamente, la responsable de la mayor cantidad de Dióxido de Carbono ( $\text{CO}_2$ ) emanado a la atmósfera en este sector (ver Figura 1). “Los procesos de ocupación de suelo que explican la deforestación, siguen patrones distintos en el territorio nacional, en función de dos factores clave: el nivel de intensificación del uso del suelo y la reestructuración del empleo rural” (MAE, 2017). Otros gases de efecto invernadero producto de la producción agropecuaria son el Metano ( $\text{CH}_4$ ), ver figura 2 y el Óxido Nitroso ( $\text{N}_2\text{O}$ ), ver figura 3.

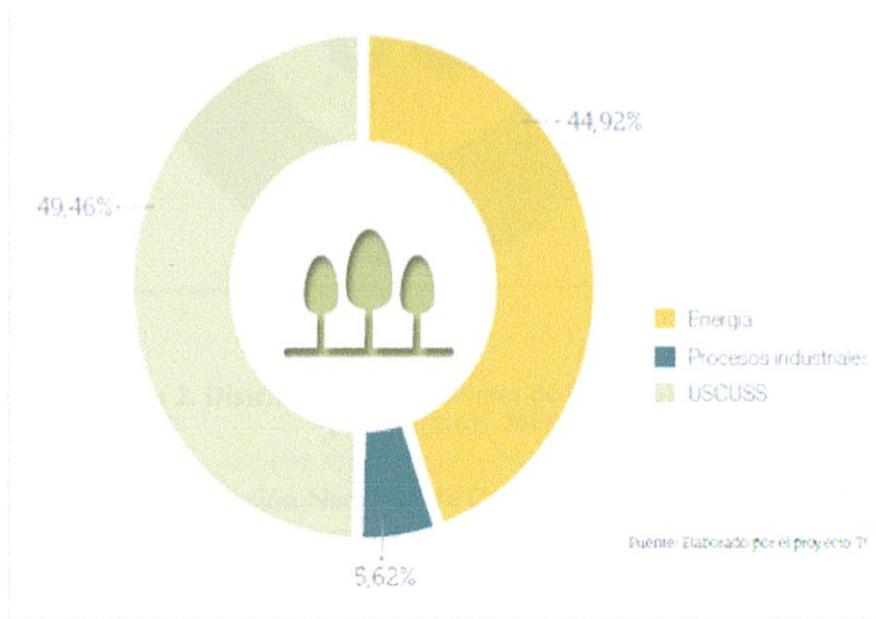
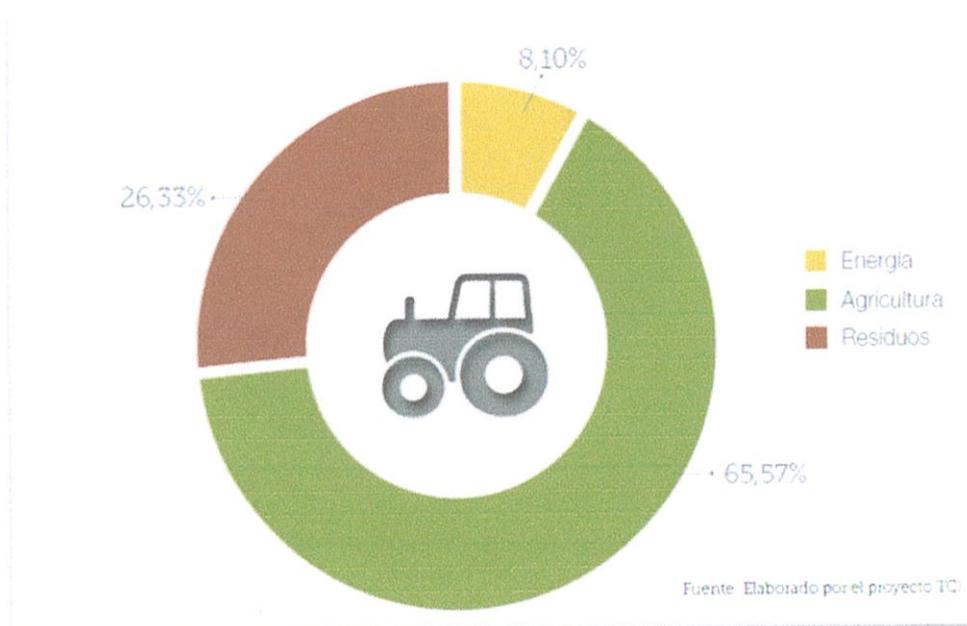


Figura 1. Distribución de emisiones de  $\text{CO}_2$  (%) por sector año 2012

Fuente: (MAE, 2017)

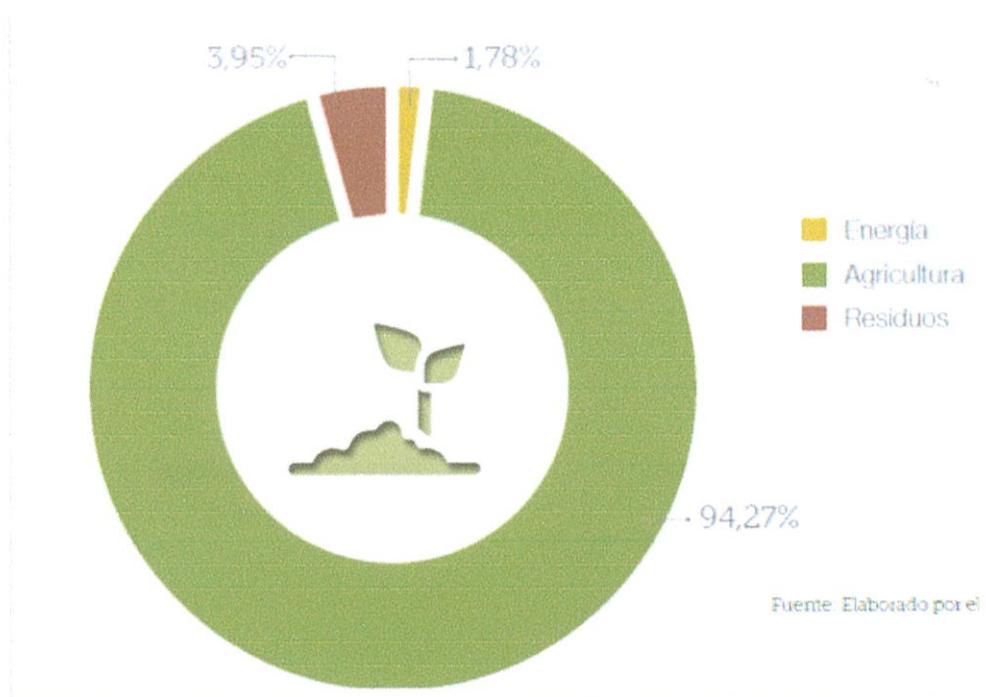
Las emisiones totales de dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ) para el año 2012 provienen mayoritariamente del sector Uso de Suelo y Cambio de Uso de Suelo y Silvicultura

(USCUSS) con 49,46%, siendo la categoría Tierras agrícolas la que genera el mayor aporte, con 38 911,70 Gg de CO<sub>2</sub>-eq, ver figura 1.



**Figura 2. Distribución de emisiones de CH<sub>4</sub> (%) por sector**  
Fuente: (MAE, 2017)

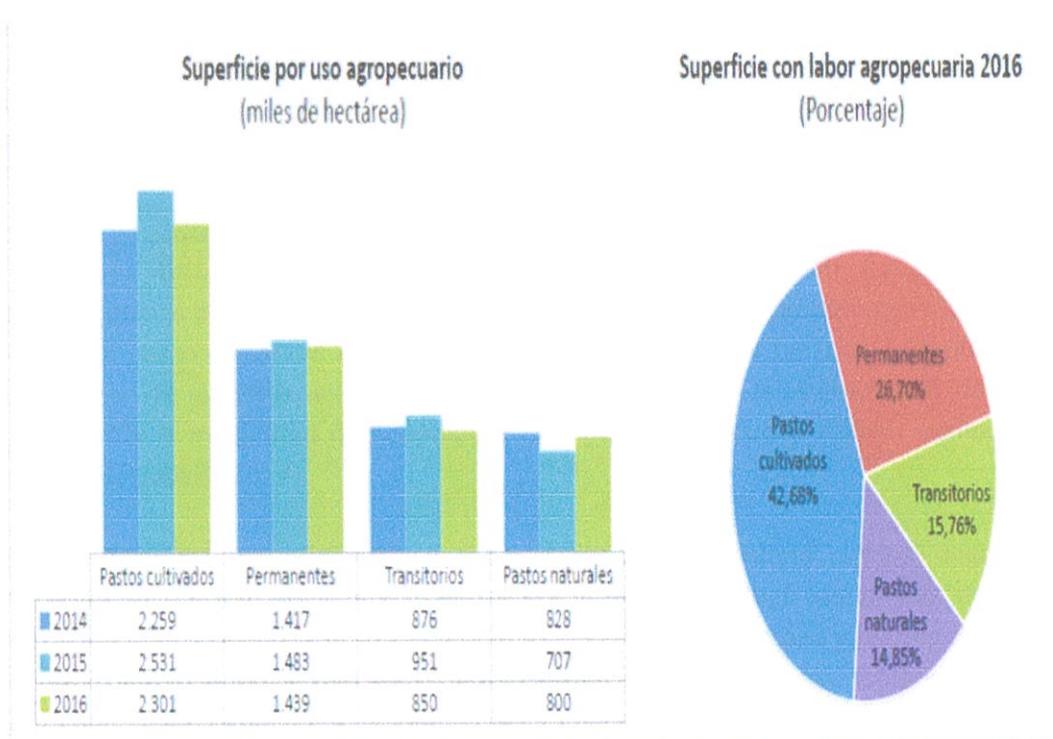
Según la tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático del Ecuador (2017) en el año 2012, se contabilizaron 11.724,12 Gg de CO<sub>2</sub>-eq de este gas, que se generaron principalmente en el sector Agricultura, representando el 65,57% del total de emisiones; después tenemos el sector Residuos que aportó el 26,33% y finalmente el sector Energía, con un 8,10% del total de emisiones de CH<sub>4</sub>.



**Figura 3. Distribución de emisiones por sector de N<sub>2</sub>O (%)**  
Fuente: (MAE, 2017)

En el año 2012, las emisiones de Óxido nítrico (N<sub>2</sub>O) según la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático fueron de 7.383,08 Gg de CO<sub>2</sub>-eq. El sector Agricultura contribuyó con un 94,27%; le sigue el sector Residuos, con el 3,95%, y el 1,78% corresponde al sector Energía de emisiones de N<sub>2</sub>O. Figura 3

En la actualidad el uso de los suelos según la Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2016 (ESPAC) ha disminuido en un pequeño porcentaje comparado con el año 2015, la superficie agropecuaria del Ecuador es de 5,39 millones de hectáreas de las cuales el 42,68% son hectáreas de pastos cultivados (ver figura 4), se podría decir que ocupa la mitad de los suelos en todo el país (ESPAC, 2016). De acuerdo a lo investigado en la información bibliográfica, en nuestro país existe un mal uso de los suelos debido a la sobreexplotación de los recursos naturales y el abuso de fertilizantes y agroquímicos (Revista Líderes, 2013).



**Figura 4. Superficie por uso y labor Agropecuaria ESPAC 2016**

**Fuente:** (ESPAC, 2016)

#### **2.4. Adaptación al cambio climático en el sector agropecuario del Ecuador**

La Tercera comunicación Nacional manifiesta, que la adaptación al cambio climático es una de las líneas primordiales para el cumplimiento de la visión expresada en la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC), emitida por el MAE en el año 2012. Esta enuncia, como objetivo fundamental de la adaptación, "la reducción de la vulnerabilidad social, económica y ambiental frente a los impactos del cambio climático" (MAE, 2017).

Existen iniciativas que el estado ha implementado para la mitigación de GEI y a su vez sirven para mejorar el sector agropecuario:

**Sector Agricultura:** Manejo de fincas agroecológicas, Reducción de la presión en zonas alto andinas mediante la implementación de buenas prácticas agrícolas.

**Sector Pecuario:** Ganadería Sostenible y Reducción de la presión en zonas alto andinas mediante la implementación de buenas prácticas pecuarias (MAE, 2017).

El gobierno nacional junto con los ministerios MAE y MAGAP en colaboración con la FAO y el financiamiento para el fondo mundial del Medio Ambiente GIEF, implementaron el proyecto de ganadería sostenible en varias provincias vulnerables el cual tiene como objetivos la reversión de la degradación de tierras y la reducción de los riesgos de desertificación con la finalidad de reducir la degradación de suelos, incrementar la capacidad de adaptación al cambio climático y reducir emisiones de gases GEI (MAE, 2017).

Existen técnicas eco-eficientes que se utilizan para mejorar suelos degradados, mantener el paisaje, para cuidar el medio ambiente, reducir emisiones de GEI y conservar los recursos naturales ya que mantiene la biodiversidad y esta es importante porque ayudan a conservar el hábitat de muchas especies que colaboran con el equilibrio del ecosistema a través de la polinización, dispersión, control de plagas, (Caldas, 2013). Además, mantiene la resiliencia de la ganadería y mejora la economía del productor contribuyendo con bienes y servicios (Caldas, 2013), (Sandra Morales-Velasco, 2016).

Los Sistemas Silvopastoriles son buenas prácticas de manejo eco-eficientes que pueden ser considerados como estrategias de adaptación porque ayudan al medio ambiente y a disminuir los costos de producción de los agricultores, mantiene en buenas condiciones

la cobertura vegetal e hidratación de los suelos, conservan la materia orgánica y ayudan en la captura de gases de efecto invernadero (carbono y nitrógeno).

#### **2.4.1. Sistemas Silvopastoriles**

Los sistemas silvopastoriles se refieren a sistemas y tecnologías del uso del suelo y manejo de ganado en los cuales leñosas (árboles, arbustos, palmas, etc.) se utilizan en el mismo sistema de manejo que los pastos y el ganado, estableciéndose relaciones ecológicas y económicas entre los diferentes componentes (Cuartas Cardona, 2014). El propósito de estos sistemas es lograr un sinergismo entre los animales, los pastos, los árboles y el suelo, para mejorar la productividad y sostenibilidad, así como beneficios ambientales y no comerciales, (ver anexo 3); tienen una base científica multidisciplinaria e involucra la participación de los campesinos en su identificación, diseño y ejecución (Valarezo, 2014).

##### **2.4.1.1. Contribución de los Sistemas Silvopastoriles (SSP) a la adaptación y mitigación**

Los sistemas silvopastoriles almacenan mucho más carbono en una hectárea en comparación con una hectárea sembrada solo con pasto natural o introducido. También ayuda en la reducción de gas metano cuando existen un balance en la alimentación con gramíneas y arbóreas. Además, la presencia de la materia orgánica que se genera ayuda en la conservación de la micro y macro fauna, en la fijación de nitrógeno en el suelo. Contribuye a recuperar suelos degradados al mejorar la capacidad de infiltración del agua y conservar la cobertura vegetal (Cuartas Cardona, 2014) (Russo, 2015) (Sánchez, Solorio, 2014).

Existen varios tipos de sistemas silvopastoriles: cercas vivas, plantas leñosas perennes en callejones, banco mixto de forrajes y arbustos dispersos en potreros (Valarezo, 2014) y el alto rendimiento de las pasturas o pastoreo racional también es conocido como un sistema silvopastoril.

##### **2.4.1.2. Pastoreo Racional Voisin**

El pastoreo racional Voisin es utilizar de una manera inteligente y efectiva el pasto que se le ofrece como alimento al ganado, es decir, cuando el pasto está en su nivel óptimo de nutrientes, y de esta manera asegurar la permanencia de este en el suelo y conservar su calidad nutricional para beneficio de los animales (ver tabla 12). Es una técnica en

la cual debe existir intervención humana para que haya absoluto control del pasto y traslado de los animales de un potrero al otro en el momento indicado (Franco, 2010).

En el pastoreo racional Voisin no existe un estándar en cuanto al tamaño de finca, ni en los días de rotación de los potreros, tampoco el tamaño del grupo de animales que van a pastorear, del clima del lugar, tampoco de la raza de los animales. En esta técnica existen varias leyes que se toman en cuenta para tener una buena producción de pasto.

#### Ley de Reposo

El pasto tiene un tiempo en el cual se desarrolla, es decir, que desde el día que es pastoreado va creciendo hasta alcanzar un punto de madurez y luego avanza hasta la floración para ser cosechado (Franco, 2010) (MAG, 2014).

*"Para que una hierba cortada por el diente del animal pueda dar su máxima productividad, es necesario que, entre dos cortes a diente sucesivos, haya pasado el tiempo suficiente que pueda permitir al pasto: 1. Almacenar **en sus raíces** las reservas necesarias para un rebrote vigoroso, y 2. Realizar su **llamarada de crecimiento** o alta producción diaria por hectárea".*

#### Ley de la Ocupación

Se refiere a que mientras menos tiempo el animal permanezca sobre el área de pasto menor será el impacto negativo sobre el suelo evitando así la compactación del mismo y además el pasto tendrá una mejor capacidad para rebrotar y crecer (MAG, 2014) (Franco, 2010).

*"El tiempo global de ocupación de una parcela debe ser lo suficientemente corto para que una hierba cortada a diente en el primer día (o al principio) del tiempo de la ocupación no sea cortada de nuevo por el diente de los animales antes de que éstos dejen la parcela".*

#### Ley del Rendimiento Máximo

El ganado necesita ser conducido hacia pasturas que tengan un alto valor nutricional para su consumo y así obtener una mejor producción (Franco, 2010) (MAG, 2014).

*"Es necesario ayudar a los animales de exigencias alimenticias más elevadas para que puedan cosechar la mayor cantidad de hierba y para que ésta sea de la mejor calidad posible".*

#### Ley del Requerimiento Regular

El tiempo de permanencia del ganado sobre el área de pasto debe ser controlado para evitar su desperdicio y mantener la cantidad y calidad del mismo (Franco, 2010) (MAG, 2014).

*"Para que una vaca pueda dar rendimientos regulares es preciso que no permanezca más de tres días en una misma parcela. Los rendimientos serán máximos si la vaca no permanece más de un día en una misma parcela".*

### **3. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Delimitación del área de estudio**

El presente estudio se realizó en el cantón Balzar ubicado en el norte de la provincia del Guayas. Tiene una temperatura promedio de 26°C durante todo el año, con una humedad relativa de 61% y precipitaciones anuales de 1500 y 3000 mm. Está situado entre las coordenadas: longitud 79°50'52" W y 79°40'3" W y latitud 1°4'33" S y 2°17'57" S. Limita al norte con el cantón El Empalme, al este con Mocache, Palenque y Vinces pertenecientes a la Provincia de Los Ríos, al sur con Colimes y al oeste con los cantones Olmedo, Santa Ana y Pichincha de la Provincia de Manabí (PDOT, Balzar, 2015), ver figura 5.

El cantón Balzar es uno de los 25 cantones de la provincia del Guayas (ver figura 5) y cuenta con una población de 16.172 habitantes según el último censo nacional de población y vivienda del 2010 (PDOT, Balzar, 2015). El motor principal de la economía del cantón son las actividades agropecuarias y entre ellas la ganadería, las personas dedicadas a este rubro son 3.658 entre hombres y mujeres (INEC, 2011). Para el presente proyecto se eligió a la asociación de ganaderos ASOGAN, la cual fue escogida por la gran apertura que mostraron los productores a las actividades que son de mucho beneficio para su ganadería y siempre están prestos a colaborar con nuevos proyectos y han trabajado con varias instituciones. Dicha asociación fue fundada el 20 de mayo de 1994, ubicada en el km 103 vía Balzar- El Empalme y está integrada por 50 socios.



**Tabla 1. Categoría Uso de Suelo del Cantón Balzar**

<b>DETALLES</b>	<b>Balzar</b>	<b>m<sup>2</sup></b>
Total	UPAs	3658
	Hectáreas	107.311
Cultivos permanentes	UPAs	1.188
	Hectáreas	25.096
Descanso	UPAs	1.589
	Hectáreas	6.949
Pastos cultivados	UPAs	1.186
	Hectáreas	6.949
Pastos Naturales	UPAs	1.186
	Hectáreas	3.604
Montes y Bosques	UPAs	1.104
	Hectáreas	13.132
Otros Usos	UPAs	2.862
	Hectáreas	1.933

**Fuente:** (INEC, 2011)

### **3.2. Diseño Metodológico**

Para cumplir con los objetivos propuestos al inicio de esta investigación, la metodología queda establecida de la siguiente manera:

#### **3.2.1. Línea Base**

Para el cumplimiento de nuestro primer objetivo se realizó una investigación de despacho a partir de los siguientes datos de producción: uso de la tierra, tipo de ganado, producción de leche, tipo de pasto y sistema de producción, estos datos fueron obtenidos del III Censo Nacional Agropecuario del 2011 realizado por el INEC y el Plan de Ordenamiento Territorial de Balzar 2015 (PDOT).

#### **3.2.2. Conocimiento de los productores sobre Cambio Climático y como afecta al sector pecuario**

Para evaluar el conocimiento que tienen los productores acerca del cambio climático, que viene a ser nuestro segundo objetivo se realizó un censo aplicando una encuesta (Ver anexo 1) preparada para una investigación que evaluó el conocimiento sobre cambio climático de un grupo de productores en Paiwas, Nicaragua (Chuncho, 2011). Para hacer esta modificación, se aplicó una prueba piloto con la encuesta original de Carlos Chuncho (2011). Esta prueba piloto permitió realizar cambios en el lenguaje para que los productores de ASOGAN puedan tener una mayor comprensión lectora y se acortaron ciertas preguntas, ver en el anexo 1 la encuesta.

ASOGAN está conformada por 50 ganaderos se decidió aplicar la encuesta a toda la población ya que era factible en tamaño y económicamente, se utilizó el programa SPSS para procesar los resultados del censo. El Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) es un programa que ofrece IBM para un análisis completo de datos (Quintín Martín Martín, 2008). Las variables que vamos a utilizar para evaluar el conocimiento de los productores sobre cambio climático se muestran en la tabla 3:

**Tabla 2. Percepción y Conocimiento sobre cambio climático**

Variables	Categorías
Cambio de clima	Si cambió
	No cambió
Conocimiento de Cambio Climático	Si sabe
	No sabe
Capacitación sobre Cambio Climático	Si recibió
	No recibió
Nivel de instrucción	Primaria
	Secundaria
	Superior

Para conocer si la percepción de los productores coincide con la realidad, utilizamos los datos de temperatura y precipitación de la estación meteorológica del INAMHI “Pichilingue” ubicada en Quevedo para el período comprendido entre 1999-2014, ya que nos proporciona información significativa.

Para establecer la época seca y de lluvia en el sector de estudio se construyó un climograma que es una gráfica de doble entrada donde se representan los valores promedios de precipitación y de la temperatura media e indica la distribución de la temperatura y precipitación de una zona determinada, puede ser de un año o de varios años dependiendo de la información que se desee obtener, en este caso se construyó un climograma mensual con un período de 15 años. Una gráfica de distribución de temperatura del período 1999-2014 con tendencia lineal, que sirve para proyectar resultados futuros, es decir, para saber si la temperatura va en aumento o no. Una gráfica interanual de precipitación para conocer el comportamiento de las lluvias en la zona de un período entre 1973-2015.

### 3.2.3. Diseño de Medidas de Adaptación

Para el cumplimiento del tercer objetivo que viene a ser nuestra propuesta para el presente proyecto trabajamos con las siguientes variables, obtenidas de la encuesta.

**Tabla 3. Variables para medir las estrategias de adaptación.**

<b>Variables</b>	<b>Categoría</b>
<b>Acciones para reducir el cambio climático</b>	Prácticas para conservación de forraje: ensilaje, heno
	Uso de suplemento
	Selección de animales más resistentes a las sequías
	Ha suprimido las quemas
	Disminución de agroquímicos
<b>¿Sembró pasto cultivado?</b>	Protección de las nacientes, ríos y quebradas
	si sembró no sembró
<b>¿Ha implementado nuevas prácticas para reducir el cambio climático en su finca?</b>	si implementó
	no implementó
	no responde

Estas prácticas de manejo, percibidas como medidas de adaptación también fueron incluidas en la encuesta, para diseñar la propuesta de adaptación. A partir de la información obtenida de la encuesta sobre el conocimiento de cambio climático, Sistema de Producción y Efectos del Cambio Climático, se diseñará una matriz de ponderación de riesgos que determinará el nivel de vulnerabilidad al cambio climático de la zona, y a partir de la misma se elaborará una tabla de escenarios futuros, que predice si el manejo actual se mantiene, o se deben realizar cambios. Seguido de aquello, se construirá una matriz de priorización de estrategias de adaptación con las matrices previamente mencionadas. Además, para la elaboración de dichas tablas se realizó una investigación de despacho que incluyó 20 revistas científicas digitales (2010-2017), informes del IPCC (2001, 2007, 2014), informes de la FAO (2007, 2013, 2016, 2017), documentos oficiales de CEPAL, Tercera comunicación Nacional sobre Cambio Climático, entre otros, descritos en la bibliografía.

### **Evaluación de las nuevas prácticas de manejo**

Se evaluó cuantitativamente la oportunidad de implementación de estrategias de adaptación en función de costo-beneficio, contexto ambiental y socio-cultural de prácticas de manejo eco-eficientes, ganaderas y ambientales practicadas en la actualidad con la elaboración de una Matriz de Priorización.

#### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

##### 4.1. Línea Base de la producción bovina

De acuerdo al último censo agropecuario del año 2011 y a la información bibliográfica obtenida del Plan de Ordenamiento Territorial del cantón Balzar, la línea base queda establecida de la siguiente manera.

**Tabla 4. Línea Base de la producción Bovina del Cantón Balzar**

DETALLES	CATEGORÍA	Balzar	
		UPAs	Hectáreas
Uso de suelo	Pastos cultivados	1186	50613
	Pastos Naturales	174	3604
tipo de ganado		UPAs	Cabezas
	Criollo	746	14.384
	Mestizo sin registro	335	28.679
	Mestizo con registro	14	1.505
	Pura sangre de carne	123	5.965
	Pura sangre de leche	58	2.333
	Pura sangre de doble propósito	40	2.562
	Total	1196	55428
Producción de leche	Vacas en ordeño		9.664
	Total, litros de leche diarios		30.015
	litros de leche/ vaca /día		3
Manejo de Producción	Convencional		

Fuente: (INEC, 2011) (PDOT, Balzar, 2015)

### **Uso de Suelo**

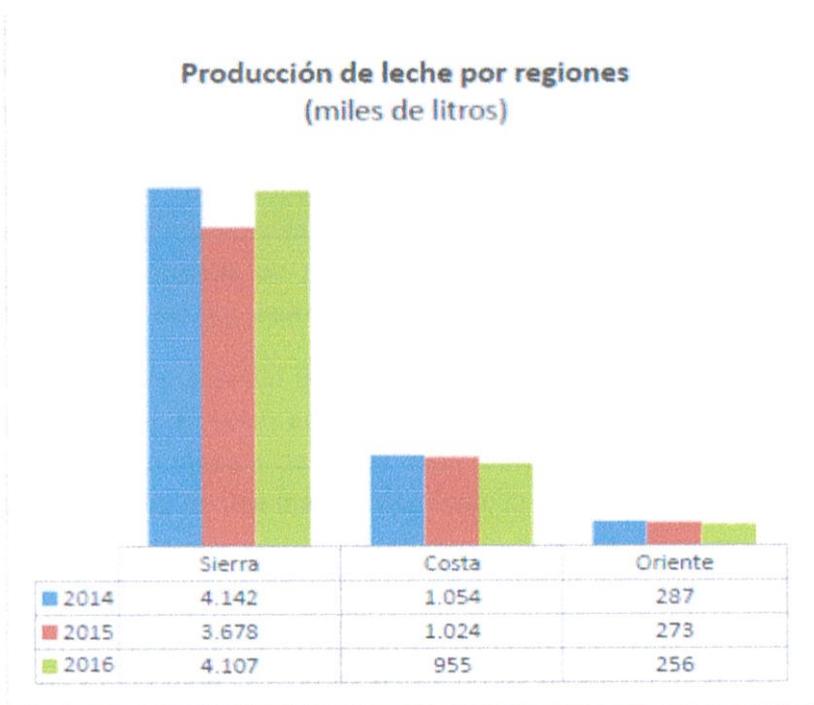
El uso principal del suelo en Balzar son los pastos tanto cultivados (50.613 hectáreas) como naturales (3604 hectáreas). Estos datos concuerdan con los obtenidos en la encuesta donde la mayoría de los productores de ASOGAN (64%) tienen sembrados pastos cultivados y el (36%) pasto natural. Los pastizales de Saboya (*Panicum maximum*) son los más comunes, pero se puede también encontrar otras variedades de especies que los productores han introducido, a saber: puntero (*Panicum maximum*), estrella (*Cynodon plectostachum*, *Cynodon nlenfuensis*), maralfalfa (*Pennisetum spp.*) y otros como el Kingrass (*Pennisetum purpureum x Pennisetum typhoides*), Braquiarias (*Brachiaria decumbens*) y pasto alemán (*Echinochloa polystachia*) como los más comunes (Narcisa Requielme, 2012), (INEC, 2011).

### **Tipo de Ganado**

Una de las actividades del cantón Balzar es la ganadería de varias especies, pero una de las más representativas es la producción bovina. Tienen un total de 55.428 cabezas de ganado según el censo agropecuario del 2011 entre criollos, mestizos, pura sangre (leche, carne y doble propósito); (INEC, 2011) (PDOT, Balzar, 2015). Los bovinos de raza criolla de origen cebuino son los que más comunes, pero también existe el cruce del ganado (ver anexo 2, figura 18) criollo con razas lecheras Holstein, Pardo Suizo, Jersey, Ahyrshire (EÍDOS, 2012). La carga animal en la costa va desde 0,16 o 0,69 UBA/hectárea en haciendas que poseen de 1 a 50 hectáreas; en las que tienen 50 a 100 ha. la carga animal es de 0,98 a 1,16 UBA/ha, y en las que tienen más de 100 ha la carga animal va desde 1,2 a 3,13 UBA/ha; dado que los sistemas extensivos poseen mayor cantidad de pasturas esta carga animal se considera baja y esto significa que el pasto no está siendo aprovechado adecuadamente (Narcisa Requielme, 2012).

### Producción de leche

La producción de leche según la ESPAC 2016 fue de 5,3 millones de litros, menos que en el 2015 donde hubo una producción de 5,7 millones de litros de leche. La región sierra es la que tiene la mayor producción de leche con 4,107 millones de litros de leche, luego sigue la región costa con 955 mil litros de leche y por último el oriente con 256 mil litros de leche (ver figura 7) (ESPAC, 2016). La revista Líderes en su artículo del 31 de enero 2017 comenta, el centro de industria láctea (CIL) manifiesta que tuvieron en el 2016 una baja producción de leche por distintas causas dentro de las cuales se encuentran los factores climáticos (Líderes, 2017). En Colombia se producen aproximadamente 4.1 litros de leche por vaca al día; en la Unión Europea, 21,4; y en Estados Unidos, 35,5 litros. Es evidente que la productividad en estos países es mucho mayor que en Ecuador con excepción de Colombia, pero este tiene mayor cantidad de ganado por eso supera la cantidad de litros de leche que produce (Activa, 2013).



*Figura 6. Producción de leches por regiones año 2016.*

Fuente: (ESPAC, 2016)

En la costa la producción de leche por vaca va desde los 3 a 5 litros; en el cantón Balzar se producen 3 litros diarios de leche por vaca, la producción de leche es muy baja. Esta diferencia se da por diversas causas una de ellas es el clima porque el ganado especializado en leche es de clima templado a frío y el clima de la zona es cálido con una temperatura promedio de 26°C, otra causa es la escasez de pasto en la época seca.

### **Sistema de Producción**

Predominan en el sector las prácticas tradicionales es decir el sistema de manejo convencional en su gran mayoría, los cuales se caracterizan por un manejo extensivo, donde el agricultor para tener una mayor producción aumenta el área de pastizales y el número de cabezas de ganado, más no un mejoramiento de las prácticas de manejo.

La información obtenida a partir de la encuesta a la asociación de ganaderos ASOGAN de Balzar revela que, desde el 2011 al 2017, se mantiene la tendencia de sus usuarios a realizar actividades ganaderas en un gran porcentaje. En cuanto al uso de la tecnología, del mismo modo, no se observan cambios tienen muy arraigados sus conocimientos ancestrales sobre el manejo de la producción el 76% de los encuestados, solo 34% de los encuestados han recibido asistencia técnica de parte de entidades gubernamentales relacionadas. De acuerdo al PDOT de Balzar, la fuente de agua para uso ganadero proviene de pozos, sin embargo, la encuesta evidenció también, la obtenida a partir de ríos dado el elevado costo de la construcción de pozos.

La producción pecuaria del Balzar tiene mucho futuro y oportunidad de convertirse en sostenible ya que el suelo del cantón es de tipo franco-arenoso lo que significa que tiene buena acumulación de aguas subterráneas y con un buen sistema de riego se pueden desarrollar de una manera excelente la ganadería.

#### 4.2. Levantamiento de la Información

En base al trabajo realizado siguiendo el orden de los objetivos planteados y la información obtenida de la encuesta, hemos obtenido los siguientes resultados:

##### Datos Demográficos.

**Tabla 5. Datos demográficos de los productores de ASOGAN**

Variables		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Género	Masculino	39	78
	Femenino	11	22
	Total	50	100
Edad	20-40	3	6
	40-50	11	22
	52-57	15	30
	más de 58	21	42
	Total	50	100
Nivel de instrucción	Primaria	21	42
	Secundaria	21	42
	Superior	5	10
	Ninguna	3	6
	Total	50	100
Años de producción ganadera	12-15 años	6	12
	15-18 años	9	18
	18-21 años	13	26
	más de 21 años	22	44
	Total	50	100

Fuente: Elaboración Propia

La tabla arriba expuesta muestra que, de la totalidad de los ganaderos encuestados, el 78% son hombre y el 22% son mujeres, probablemente debido a factores culturales que se mantienen a través del tiempo, en estas zonas rurales. La mujer toma la responsabilidad de la ganadería cuando por cualquier motivo, el hombre no está en la familia. Esta proporción se mantiene de acuerdo a información recopilada en el del Plan de Ordenamiento Territorial (PDOT) de Balzar 2015.

Respecto a la edad, los ganaderos que superan los 40 años corresponden al 94% de la población, a esta edad la mayor parte de ellos prefirieron no continuar su educación secundaria o superior y trabajaron tempranamente, consolidando la ganadería a su cargo. Ganaderos menores a 40 años, son los que en buena parte continúan estudios superiores o han heredado la actividad de sus congéneres.

De acuerdo al PDOT 2015, la edad de las personas que empiezan a trabajar comienza desde los 20 años, según los datos de la encuesta la edad de los productores coincide con la edad determinada por el censo nacional de vivienda del 2010 donde se indica que las personas empiezan a trabajar desde los 19 años y se mantienen trabajando a una edad máxima de 64 años.

Un alto porcentaje, 84% de la población encuestada alcanza sólo la instrucción primaria y/o secundaria debido principalmente, a que inician su etapa laboral cooperando con las actividades propias de la ganadería. El 6% de la población corresponde a los ganaderos con instrucción superior son en buena parte, los jóvenes que se mantienen combinado su actividad productiva y académica, y generalmente corresponden a los que mayor superficie productiva poseen.

Según la encuesta el 12% de los productores tienen entre 12 y 15 años dedicados a la producción agropecuaria; el 18% entre 15 y 18 años, el 26% de 18 a 21 años y el 44% con más de 41 años.

Los años de producción ganadera está correlacionada en buena medida con la edad del ganadero, los productores que tienen más de 21 años dedicados a la actividad, corresponden al 44% de la población, es decir que la actividad fue transmitida como medio de vida de sus padres. El 56% corresponde a productores con mediana experiencia que pudieron haber heredado la actividad o comprado tierras para el emprendimiento en este rubro de la producción.

## Producción

De la sección dos de la encuesta se obtuvo la información de producción

**Tabla 6. Sistemas de utilizados por los productores de ASOGAN**

Variables		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sistema de manejo	Convencional	38	76
	Tecnificada	2	4
	Semitecnificada	10	20
	Total	50	100
Ganado	Carne	11	22
	Leche	8	16
	doble propósito	31	62
	Total	50	100
Uso de la tierra	Pasto cultivado	32	64
	Pastura natural	18	36
	Total	50	100
Manejo del recurso agua	Ríos	24	48
	Pozos	23	46
	Reservorios de agua		
	lluvia	3	6
	Total	50	100
Asistencia técnica	Si	17	34
	No	33	66
	Total	50	100
Organización del Estado que brindó asistencia técnica	MAGAP	11	22
	AGROCALIDAD	6	12
	no recibió asistencia	33	66
	Total	50	100

Fuente: Elaboración Propia

De acuerdo a la encuesta realizada, el sistema convencional de producción ganadera representa el 76% de la población, mientras el 24% representa a los tecnificados o semitecnificados. Bajo el sistema convencional, los niveles de rendimiento son

menores, los otros modelos de producción son los aplicados por ganaderos con mejor condición económica que han invertido en infraestructura y tecnología.

La mayor parte de los encuestados, el 62% de los productores tienen ganado de doble propósito (producción de leche y carne), lo que les permite tener un flujo de efectivo para sostener los costos de operación y subsistencia y además culminar su ciclo de engorde lo que les permitirá capitalizarse para aumentar el número de animales en producción. El ganado ya sea para producción de carne o leche está asociado a la condición económica del ganadero; para producción de carne posee generalmente amplias extensiones de tierras, lo que le permite contar con ganado de diferentes edades para su posterior venta en períodos cortos. Mientras que, para la producción de leche si bien invierte en ganado costoso para un mayor rendimiento, puede resultar más accesible económicamente a una inversión en pequeñas superficies productivas y mayor rotación en la venta de leche.

De acuerdo a la encuesta el 64% de los ganaderos utilizan en sus fincas pasto cultivado debido a que posee mejor nivel de proteínas y fibra que se ajustan al requerimiento nutricional tanto para la producción de leche y carne. El uso de pasto natural está asociado a ganaderos con grandes superficies productivas y baja cabezas de ganado por hectárea.

La rotación de potreros está implementada en el 70% de los ganaderos, el 30% restante no lo hace. La rotación de potreros es necesaria para evitar el sobrepastoreo excesivo y así impedir la degradación del suelo porque se debilita la capa superficial que lo protege de la erosión. (Erazo, 2013)

El 78% fertiliza los pastizales, el 22% no lo hace; según la información bibliográfica investigada los ganaderos no usan los productos de la manera correcta (PDOT, Balzar, 2015) y esto puede provocar con el paso del tiempo envenenamiento de los suelos.

El 48% de los productores se abastece con el agua dulce provenientes de ríos para sus actividades agropecuarias, dado que sus terrenos están ubicados en la parte baja, donde cruzan ríos abasteciendo sus sistemas. El 46% de los productores se abastecen de agua a través de la creación de pozos dado que sus tierras están ubicadas en la zona alta y el 6% que construye albarradas para tener reservas de

agua, debido a que en sus tierras no pasan acuíferos para su abastecimiento o no poseen la condición económica para la inversión en pozos dado su costo.

Según el PDOT de Balzar, el agua del cual gozan los pobladores viene directamente de pozos que ha construido el gobierno y se distribuye a través de tuberías, eso es para consumo humano, no así para otros usos, como es el caso de las actividades agropecuarias, los pozos que existen en la parte rural donde se desarrollan las actividades agrícolas, son privados y hechos por los mismos productores. (PDOT, Balzar, 2015)

Respecto a la asistencia técnica, el 34% de los productores manifiesta que recibió asistencia técnica de parte de entidades de control del Estado mientras el 66% dice que no han recibido asistencia. En conversación personal con los ganaderos expresan que, históricamente no han recibido asistencia técnica efectiva, lo que ha provocado desmotivación en esta asociación; y a esto se suma la desconfianza generada, ante la posibilidad de que sus tierras sean intervenidas por el Estado.

## Producción de leche

**Tabla 7. Producción de leche en época seca y época lluviosa**

Litros de leche época lluviosa/día	Litros de leche época seca/día	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
150-200 litros	40-80 litros	19	38
200-250 litros	80-100 litros	9	18
300 litros	150-200 litros	3	6
no responde	no responde	19	38
Total	Total	50	100

Fuente: Elaboración Propia

Según la encuesta realizada en la época seca el 38% produce entre 40-80 litros, el 18% 80-100 litros, el 6% de 150-200 litros, y un 38% de ellos no respondió; esta variación en los litros de leche en las dos épocas se debe principalmente a la cantidad y calidad de pasto, en la época lluviosa los nutrientes minerales provenientes de la escorrentía de los suelos hacia los ríos son captados por las tierras agropecuarias provocando mejor desarrollo del pasto en más corto tiempo, lo que influye directamente en la calidad de alimento para el ganado. En verano, el requerimiento de minerales aplicados por medio de la fertilización tiene resultados variables dada la composición de los suelos, que generalmente el productor desconoce debido a la falta de asistencia técnica tanto pública como privada, resultando en pastos menos productivos. El cantón Balzar contribuye con el 23% de la producción de leche del Guayas.

### Percepción y conocimiento sobre Cambio Climático.

Estos datos fueron obtenidos de la encuesta.

**Tabla 8. Percepción y conocimiento sobre cambio climático de los productores**

Variables		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Cambio de clima	si cambió	47	94
	no cambió	2	4
	Total	49	98
	Perdido	1	2
	Total	50	100
Conocimiento de Cambio Climático	si sabe	4	8
	no sabe	46	92
	Total	50	100
Capacitación sobre Cambio Climático	si recibió	1	2
	no recibió	49	98
	Total	50	100
Sensación de calor comparado con 10 años atrás	más intenso	48	96
	igual que hace 10 años	2	4
	Total	50	100

**Fuente: Elaboración Propia**

En esta tabla tenemos que el 94% de los productores cree que el clima ha cambiado y el 4% cree que sigue igual; sólo el 8% conoce acerca de cambio climático, el 92% desconoce por completo lo que es el cambio climático; el 2% manifiesta que recibió capacitación sobre cambio climático por su cuenta; el 98% dice que no ha recibido capacitación sobre cambio climático; el 2% dice que las lluvias están más intensas y prolongadas, el 6% percibe que hace más calor y el 92% dice que la época seca se ha prolongado.

## Efectos del cambio climático

**Tabla 9. Efectos sobre el clima, el ganado y el pasto**

Variables		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
<b>Manifestaciones por cambios en el Clima</b>	lluvias más intensas y prolongadas	1	2
	más calor por efectos de temperatura	3	6
	Época seca prolongada	46	92
	Total	50	100
<b>Afectación por enfermedades en los animales y plagas en los pastos</b>	Pastos	12	24
	Ganado	24	48
	no tuvo problemas	14	28
	Total	50	100

Fuente: Elaboración Propia

El 2% de los ganaderos dicen que las lluvias son más intensas, el 6% que hace más calor que antes y el 92% que existe alargue de la época seca y esto causa deficiencia de la producción de pastos porque no disponen de un sistema de riego y las albardas disminuyen su nivel afectando la calidad del agua lo que trae como consecuencia enfermedades en los animales, el 48% de los ganaderos dijeron que los animales se les enferman con frecuencia, el 28% no presento problemas.

Dentro de los efectos del cambio climático tenemos que cuando aumentan los regímenes de lluvia y su intensidad existe proliferación de plagas, aumento de la temperatura provocando estrés por calor en el ganado, y en el alargue de la época seca debido al déficit de agua existe mayor presencia de parásitos (Prasad, 2015).

## Adaptación.

Los datos de esta sección también los obtuvimos de la encuesta.

**Tabla 10. Acciones de adaptación que aplicaron los productores de ASOGAN frente al cambio climático**

Variables		Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Acciones para reducir el cambio climático	Prácticas para conservación de forraje: ensilaje, heno	10	20
	Uso de suplemento	8	16
	Selección de animales más resistentes a las sequías	10	20
	Ha suprimido las quemas	9	18
	Disminución de agroquímicos	7	14
	Protección de las nacientes, ríos y quebradas	6	12
	Total	50	100
Sembró pasto cultivado	si sembró	15	70
	no sembró	35	30
	Total	50	100
Ha implementado nuevas prácticas para reducir el cambio climático en su finca	si implementó	3	6
	no implementó	43	86
	no responde	4	8
	Total	50	100

Esta tabla nos muestra que el 20% de los ganaderos realiza prácticas para conservación de forraje, el 16% usa suplementos como alimento para el ganado cuando no tienen pasto, el 20% utiliza animales más resistentes a los cambios en el clima, el 18% ha suprimido las quemas, el 14% ha disminuido el uso de agroquímicos, el 12% realiza protección de nacientes, ríos y quebradas.

El 70% ha sembrado pasto cultivado porque lo encuentran más resistente sobre todo cuando se extiende la época seca, el 30% tiene sembrado pasto natural. El 4% ha implementado grupos de trabajo, y el 96% no porque no saben que es cambio climático.

En cuanto a las nuevas prácticas sólo el 6% ha implementado nuevas prácticas en su finca para reducir los efectos del cambio climático, el 86% usa las prácticas tradicionales y el 8% no responde.

En cuanto a las acciones para reducir el cambio climático, tenemos una amplia oportunidad de implementar medidas de adaptación como los SSP, los productores tendrán suficiente forraje para su ganado, disminuirán el uso de suplementos, los animales sin importar el cruce tendrán mejor confort térmico, en cuanto a las quemas para mejorar el terreno no serán necesarias porque el suelo mantendrá su capacidad de captar el carbono necesario para la fotosíntesis, y el nitrógeno para absorber las proteínas que el pasto y los animales necesitan.

El pastoreo racional con pasto cultivado es una buena oportunidad para la recuperación paulatina de zonas degradadas por el sobrepastoreo, aumento de infiltración de agua y recarga de acuíferos (FAO, 2017), además puede soportar una carga animal mayor a la acostumbrada; posee un contenido de proteína mayor al 10% y un porcentaje de materia seca mayor que el pasto natural ya que este es de menor rendimiento y contenido de proteína menor al 9% (Sandra Morales-Velasco, 2016).

En la zona de Balzar los productores tienen sembrado el *Brachiaria decumbens*, el *Brachiaria brizantha* tiene una tolerancia media a la sequía pero no resisten las inundaciones (Alava, 2010) (INATEC, 2016), también tienen sembrado pasto Tanzania tiene resistencia media a las sequías y las inundaciones pero no por mucho tiempo (Torres, s.f.).

Esta tabla nos muestra que el 20% de los ganaderos realiza prácticas para conservación de forraje, el 16% usa suplementos como alimento para el ganado cuando no tienen pasto, el 20% utiliza animales más resistentes a los cambios en el clima, el 18% ha suprimido las quemas, el 14% ha disminuido el uso de agroquímicos, el 12% realiza protección de nacientes, ríos y quebradas.

El 70% ha sembrado pasto cultivado porque lo encuentran más resistente sobre todo cuando se extiende la época seca, el 30% tiene sembrado pasto natural. El 4% ha implementado grupos de trabajo, y el 96% no porque no saben que es cambio climático.

En cuanto a las nuevas prácticas sólo el 6% ha implementado nuevas prácticas en su finca para reducir los efectos del cambio climático, el 86% usa las prácticas tradicionales y el 8% no responde.

En cuanto a las acciones para reducir el cambio climático, tenemos una amplia oportunidad de implementar medidas de adaptación como los SSP, los productores tendrán suficiente forraje para su ganado, disminuirán el uso de suplementos, los animales sin importar el cruce tendrán mejor confort térmico, en cuanto a las quemadas para mejorar el terreno no serán necesarias porque el suelo mantendrá su capacidad de captar el carbono necesario para la fotosíntesis, y el nitrógeno para absorber las proteínas que el pasto y los animales necesitan.

El pastoreo racional con pasto cultivado es una buena oportunidad para la recuperación paulatina de zonas degradadas por el sobrepastoreo, aumento de infiltración de agua y recarga de acuíferos (FAO, 2017), además puede soportar una carga animal mayor a la acostumbrada; posee un contenido de proteína mayor al 10% y un porcentaje de materia seca mayor que el pasto natural ya que este es de menor rendimiento y contenido de proteína menor al 9% (Sandra Morales-Velasco, 2016).

En la zona de Balzar los productores tienen sembrado el *Brachiaria decumbens*, el *Brachiaria brizantha* tiene una tolerancia media a la sequía pero no resisten las inundaciones (Alava, 2010) (INATEC, 2016), también tienen sembrado pasto Tanzania tiene resistencia media a las sequías y las inundaciones pero no por mucho tiempo (Torres, s.f.).

### 4.3. Evaluación del conocimiento que los productores tienen sobre Cambio Climático y como afecta al sector pecuario

Estos datos para evaluar la percepción fueron sacados de la encuesta.

**Tabla 11. Tabla de Contingencia Cambio de Clima\*Cambio Climático**

		C. Cambio climático		Total	Chi-cuadrado de Pearson
		si sabe	no sabe		
Cambio de clima	si cambió	3	44	47	0,027
	no cambió	1	1	2	
Total		4	45	49	

Observamos que la percepción<sup>1</sup> de la mayoría de los productores es que el clima ha cambiado, pero desconocen la definición de cambio climático. Además, podemos observar en la tabla que estas variables están relacionadas dado que el p-valúe es <,05.

**Tabla 12. Tabla de Contingencia Cambio Climático\*Capacitación sobre Cambio Climático**

		Capacitación sobre cambio climático		Total	Chi-cuadrado de Pearson
		si recibió	no recibió		
Cambio climático	si sabe	1	3	4	0,001
	no sabe	0	46	46	
Total		1	49	50	

En la siguiente tabla 8 podemos observar que estas dos variables se relacionan ya que el p-valor es 0,001. Es decir que si no existe una capacitación sobre cambio climático

<sup>1</sup> James, J Gibson argumenta que la percepción ambiental es un producto directo de la estimulación que llega al individuo por parte del ambiente. (Castillo, 2014)

a nivel de ganadería y realmente es importante que los productores conozcan a que se debe este fenómeno, que lo causa y lo vulnerable que está la producción bovina de Balzar ante los efectos del cambio climático.

**Tabla 13. Tabla de Contingencia Cambio Climático\*Nivel de Educación**

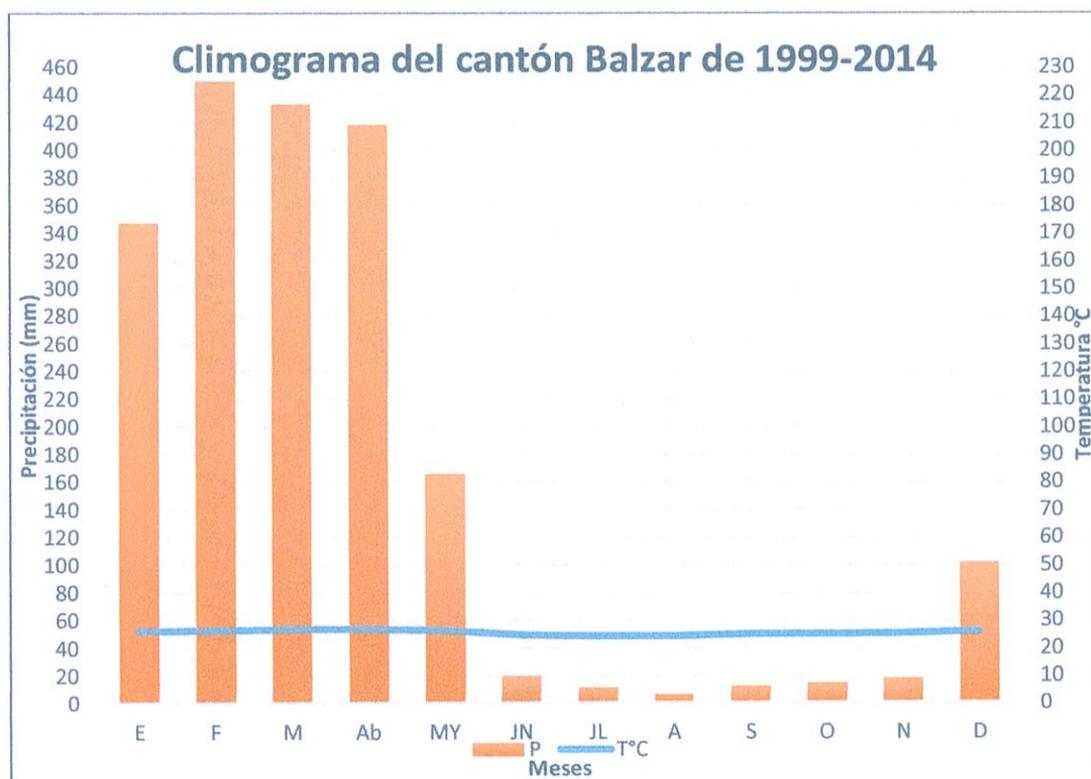
		Nivel de educación				Total	Chi-cuadrado de Pearson
		primaria	secundaria	superior	ninguna		
Cambio climático	sí sabe	1	1	2	0	4	<0,05
	no sabe	20	20	3	3	46	
Total		21	21	5	3	50	

En esta tabla podemos ver que el nivel de educación con el conocimiento sobre cambio climático son dos variables que están relacionadas dado que el p-value es  $< 0,05$ . Es decir que una persona mientras tenga un alto nivel de instrucción educativa mayor comprensión tendrá sobre cambio climático.

Según el análisis realizado de acuerdo a las variables podemos decir que los productores han percibido que el clima ha cambiado pero no necesariamente se deba a que conozcan sobre cambio climático porque ellos no han recibido ningún tipo de capacitación sobre el tema, lo cual es muy importante para que ellos sepan enfrentar los cambios que se van dando en el clima con el pasar del tiempo, además en el momento que reciban una capacitación es muy importante la manera de llegar a ellos porque no todos poseen un nivel de instrucción superior

Según estudios realizados el clima ha cambiado en los últimos años y todos los sistemas naturales han sido afectados por el cambio climático. Se ha registrado un aumento en la temperatura media de la superficie terrestre y oceánica, combinados y promediados globalmente, calculados a partir de una tendencia lineal, muestran un calentamiento de 0,85 [0,65 a 1,06] °C2 (IPCC, 2014). Esto genera una afectación en los trópicos secos como por ejemplo alteraciones en los regímenes de lluvia y evapotranspiración, disminución de los glaciares esto genera déficit en la disponibilidad de agua. La productividad de ciertos cultivos disminuiría y como consecuencia la producción pecuaria colocando en peligro la seguridad alimentaria (IPCC, 2007).

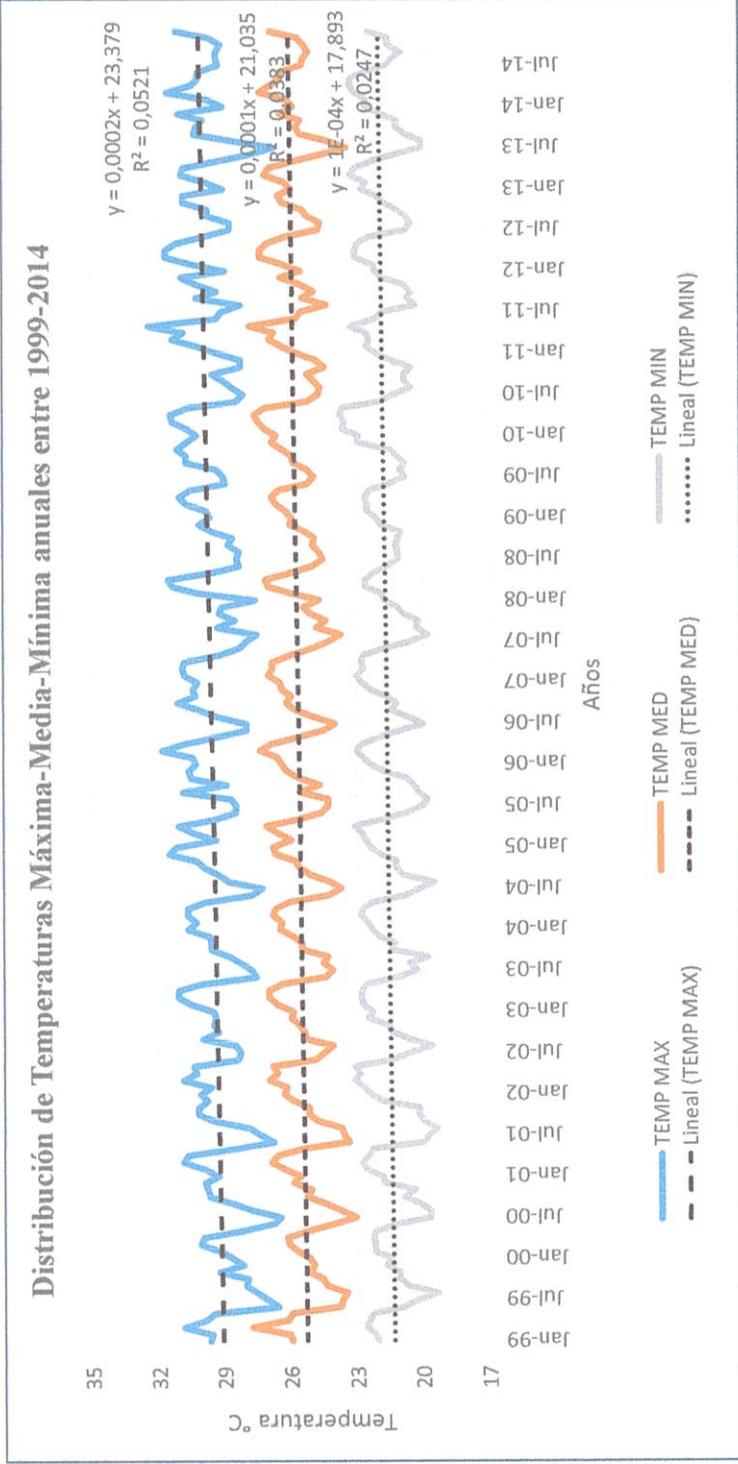
Según las condiciones climáticas el cantón Balzar presenta dos tipos de clima: Tropical megatérmico húmedo y tropical megatérmico muy húmedo, con un promedio de precipitación de 1400 a 2200 mm y temperaturas que varían entre 25° y 27° (PDOT, Balzar, 2015). Esta información la podemos observar en los siguientes gráficos.



**Gráfico 1.** Climograma del cantón Balzar 1999-2014. Estación Pichilingue

**Fuente:** Datos, INAMHI- Gráfico, Elaboración Propia

En este gráfico que promedió variables climáticas por mes, desde 1999 hasta 2014, podemos observar marcadamente que, las precipitaciones comienzan desde enero a mayo, siendo febrero el mes de mayor precipitación con 449,6 mm, el mes de agosto es el que menos llueve apenas 6 mm. La época seca transcurre desde junio con bajas hasta ligeras precipitaciones hasta diciembre. La temperatura media de la gráfica muestra una de temperatura entre 26°C estos resultados podemos observar que de forma promedio la oscilación térmica no tiene grandes variaciones lo que permite mantener cultivos agropecuarios todo el año, con variaciones productivas debido a los cambios estacionales.



**Gráfico 2. Tendencia temperatura máxima y mínima 1999-2014. Estación Pichilingue**

Fuente: Datos INAMHI- Gráfico, Elaboración Propia

La gráfica arriba expuesta nos muestra que las temperaturas máxima, media y mínima tiene una tendencia creciente. La temperatura máxima tiene un promedio de 32.4°C, la media en 26,7°C y la mínima tiene un rango de 23°C. Esta tendencia nos permite observar que, de mantenerse constante, necesitaremos tomar medidas de adaptación en nuestras actividades agropecuarias para mantener el rendimiento productivo.

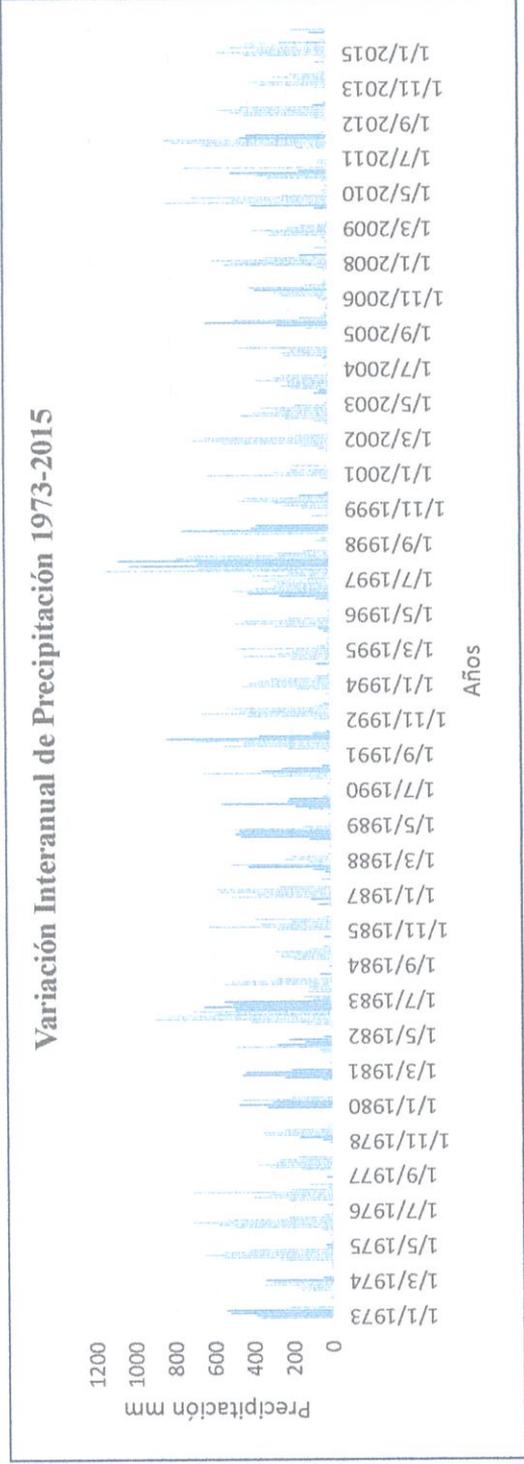


Gráfico 3. Variación Interanual de Precipitación 1973-2015. Datos de la Estación Pichilingue

Fuente: Datos, INAMHI- Gráfico, Elaboración Propia

En este gráfico (gráfico 3) podemos observar que las precipitaciones en el año no pasan de 600mm, excepto en los años 1983 donde se observa una precipitación anual de 800mm y en los años 1997-1998 sobre todo en 1998 una precipitación de 1000mm, cuando ocurrió el Fenómeno de El Niño en los años 1997-1998 que causó inundación en la zona de Balzar y se perdieron cultivos agrícolas como arroz y maíz. El cantón tiene un promedio de precipitación anual que va desde 1200mm a 2200mm. La tendencia de precipitación se mantiene, lo que nos podría sugerir que, las actividades agropecuarias de la zona pudieran verse favorecidas, especialmente para los ganaderos que se abastecen de agua a través de albarradas, sin alcanzar el nivel de precipitaciones del Fenómeno El Niño.

Comparando la percepción de los productores ganaderos con datos reales de temperatura y precipitación podemos decir que coinciden en cuanto a que el clima ha cambiado ya que hace más calor que antes y esto lo podemos observar en el gráfico 2 de distribución de temperatura anuales (máxima- media y mínima), donde vemos que la línea de tendencia. En cuanto al patrón de las precipitaciones no se observan épocas de sequía como tal, y según la información del PDOT es así, solo ha disminuido el nivel de las lluvias lo que no es suficiente para mantener las albarradas y estas se secan, debido a que el cantón Balzar por las características del terreno tiene déficit de agua y no existen sistemas de riego y como lo mencionamos anteriormente construir un pozo resulta costoso sobre todo para los pequeños productores.

#### **4.4. Propuesta de Adaptación**

Para realizar una propuesta de adaptación debemos realizar siempre un análisis de vulnerabilidad para proponer medidas de adaptación adecuadas.

##### **Factores que afectan al Cantón Balzar**

###### **Factores Naturales**

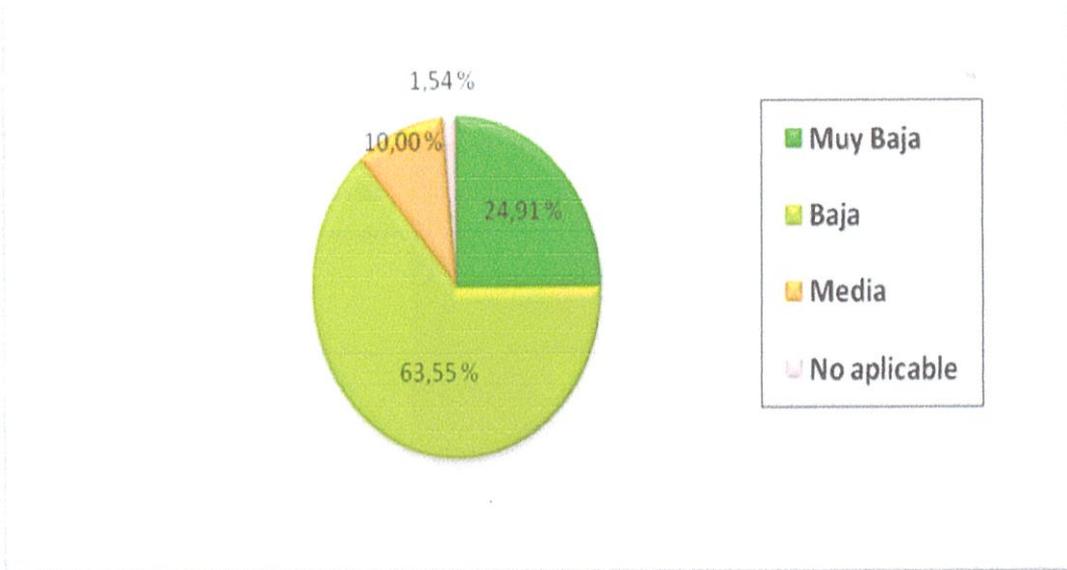
**Sequías:** En el año 2009 se vivió un periodo de sequía en el país y varias provincias se vieron afectadas, entre las cuales se encontraba Guayas sobre todo la parte noroeste del cantón Balzar que limita con Manabí muchas albarradas se secaron que es lo que se utiliza en la época de verano para las labores agropecuarias. Hubieron animales flacos por falta de pasto (El Universo, 2009)- En el año 2014 Balzar vivió otra época de sequía el alcalde de ese entonces destinó 700 mil dólares del presupuesto del municipio para construir albarradas porque los caudales de los ríos estaban bajos (Ecuavisa, 2014).

**Inundaciones:** Entre 1988 y 1998 la provincia del Guayas vivió períodos de inundación en los meses de enero de cada año. (PDOT, Balzar, 2015)

**Erosión Hídrica:** Según un estudio realizado por CLIRSEN, SENPLADES y SINAGAP en el cantón Balzar, se han identificado zonas con amenazas a erosión con un 98,46 %; dentro de las cuales, la clase de amenazas a erosión hídrica Baja ocupa la mayor superficie con un 63,55 %, la clase Muy Baja ocupa una superficie de 24,91 %, y la clase Media con 10,00 % ocupa la menor superficie, ver figura 6 (CLIRSEN-SINAGAP, 2012)

###### **Factores Antrópicos**

Pastoreo, prácticas agrícolas o forestales (monocultivos), quemas periódicas, compactación del suelo y obras de canalización. (PDOT, Balzar, 2015).



**Figura 7. Representación de la Amenaza a Erosión Hídrica**

**Fuente:** (CLIRSEN-SINAGAP, 2012)

**Tabla 14. Matriz de Riesgo para la Producción Pecuaria del cantón Balzar**

Descripción	Época lluviosa	Época seca	Comentario <sup>2</sup>
<b>Riesgo</b>			
Área de producción cambia debido a reducción de condiciones óptimas de cultivo.	B	A	Existe un alto riesgo por el cambio en los regímenes de lluvia y alargue de la época seca (92%) de los productores. El suelo pierde humedad y el pasto crece con dificultad o en el peor de los casos no crece.
Reducción de la productividad y calidad de los pastizales	B	A	
Mayor riesgo de plagas, enfermedades, malas hierbas	A	M	El aumento de lluvias es un medio para la proliferación de plagas, que pone en riesgo la producción bovina. La sequía influye en la presencia de enfermedades y parásitos.
Riesgo de sequía y escasez de agua	B	A	En la época seca existe un alto riesgo de sequía por falta del recurso agua; en el alargue de la estación seca, el agua pierde calidad al aumentar la concentración de productos de desecho. La producción del ganado disminuye por falta de alimento y agua, y esto contribuye a que el productor implemente sistema de riego.
Aumento de los requerimientos de riego	M	A	
Deterioro de la calidad del agua	B	A	
Deterioro de la producción del ganado	B	A	
<b>Oportunidades</b>			
Cambios en la distribución de cultivos, aumento de las condiciones agrícolas óptimas	A	M	Sistema silvopastoril (SSP), genera microclima y mantiene la humedad del suelo. Reduce la vulnerabilidad.
Aumento de la productividad de los pastizales	A	B	Pastoreo racional Voisin (PRV). Mejora la calidad del pasto
Disponibilidad de agua	M	B	Sistema silvopastoril (SSP)
Mejora de la productividad ganadera	A	B	SSP

A= Alta  M= Medio  B=Bajo 

Fuente: (AEA GROUP, 2006) (Elaboración propia)

<sup>2</sup> Comentarios en base a criterios técnicos de productividad, características climáticas de la zona y experiencia de los productores encuestados. El 92% manifiesta que existe alargue de la época seca. (El Universo, 2009)

Existen varios factores de riesgo a los que está expuesta la zona de Balzar. La matriz anterior muestra que, en época lluviosa los riesgos presentes son de grado medio y las oportunidades de mejora son de grado de alto mientras que, en la época seca presentan mayores riesgos sin embargo existen altas oportunidades de mejora mediante las estrategias de adaptación propuestas.

**Tabla 15. Impacto del Cambio Climático sobre el pasto, ganadería y recurso agua. Escenarios Futuros**

Impactos y dirección de la tendencia	Probabilidad de las tendencias futuras basadas en escenarios	Impactos proyectados por sectores en Balzar			
		Cultivos y Pastizales	Crecimiento y reproducción del ganado	Producción de leche del ganado	Recurso Agua
Días y noches más cálidos/ derretimiento de glaciares	Prácticamente seguro	Plagas más frecuentes	Disminución del consumo de alimentos, proliferación de plagas	Menor producción de litros de leche	Déficit hídrico
aumento de temperatura /olas de calor	Muy probable	Pastos lignificados, pérdida de valor nutritivo, alteración de la estructura de los diferentes tipos de pasto.	Disminución de la conversión alimenticia, menor porcentaje de celo en las hembras, estrés térmico, abortos	Disminución de la calidad de la leche y calostro menor porcentaje de proteínas, grasas, sólidos totales, lactosa, acidez y minerales	Mayores extensiones de suelo afectado por estrés hídrico.
Áreas afectadas por alargue de la época seca	Probable	Suelos degradados, menor rendimiento de los cultivos	Pérdidas de cabezas de ganado,	Menor producción de litros de leche	Presencia de sedimentos, agua de mala calidad

Fuente: (IPCC, 2007) (Prasad, 2015) (Elaboración propia)

En esta tabla de posibles escenarios futuros podemos observar que, el desarrollo económico del cantón Balzar puede verse afectado ya que, la ganadería bovina es su principal actividad, al no reducir los factores de riesgo determinados en la matriz anterior que lo tornan vulnerable frente al cambio climático.

**Tabla 16. Matriz de Priorización de Estrategias de Adaptación para el cantón Balzar**

Medidas	Económico: Costo Beneficio	Ambientales: sustentabilidad, reducción emisión/contaminación	Sociales: culturales	Factibilidad: capacidad de implementar	Oportunidad de implementación
<b>Buenas prácticas ecoficientes</b>					
Cercas Vivas	5	5	5	5	20
Banco Mixto de Forrajes	5	5	3	3	16
Pastoreo Racional	5	5	5	5	20
Siembra de Pasto Cultivado	5	5	5	5	20
<b>Buenas prácticas ganaderas</b>					
Abastecimiento móvil para el ganado	5	5	4	5	19
Uso de suplemento	3	3	4	3	13
Selección animales resistentes sequia	2	2	3	1	8
Conservación de Forraje: ensilaje, heno	5	3	5	5	18
<b>Buenas prácticas ambientales</b>					
Supresión de quemas	5	5	2	2	14
Disminución de agroquímicos	5	5	2	2	14
Protección de ríos y quebradas	4	5	3	2	14

5: alta oportunidad de implementación

1: baja oportunidad de implementación

Aplicable: 15-20

No aplicable: > 15

Fuente: Elaboración propia

En la matriz de priorización tenemos que los productores para implementar una nueva medida lo que primero toman en cuenta es el costo y como ellos pueden salir beneficiados económicamente y mejorar su producción, luego contribuir con el medio ambiente que por cultura general saben que hay que cuidarlo y según eso de determinó que las medidas propuestas tienen una alta oportunidad de ser implementadas más las medidas que ellos ya utilizan según los resultados de la encuesta.

## 5. Estrategias<sup>3</sup> de Adaptación Agroecológicas

De acuerdo a los resultados de la encuesta, a la información secundaria levantada en la zona e información secundaria bibliográfica, a la entrevista con dos de los actores clave, a la matriz de riesgo, a la matriz de escenarios futuros, la matriz de priorización y al objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir se considera que los Sistemas Silvopastoriles son las medidas adecuadas para la zona de Balzar. Además, ciertas instalaciones básicas que van a fortalecer estas medidas.

Para establecer SSP es necesario conocer las especies que vamos a utilizar, es decir, que reúna las características adecuadas como son: resistencia a la sequía

### Cercas Vivas

Esta es una de las prácticas más utilizadas en las áreas tropicales. Consiste en el establecimiento de árboles frutales o maderables o de uso múltiple de la zona para la delimitación de potreros o propiedades. Su establecimiento es hasta un 50% más barato que el de las cercas convencionales. Por otro lado, las cercas reducen la presión que existe sobre el bosque para la obtención de postes y leña (MINAGRICULTURA, 2015), además, los árboles dentro de las fincas mejoran la conectividad de los paisajes cuando se encuentran de forma lineal, constituyendo áreas de amortiguamiento a lo largo de las praderas. (Sandra Morales-Velasco, 2016)

### Árboles frutales del cantón Balzar (PDOT, Balzar, 2015)

- Guaba (*Inga sp.*)
- Jobo o ciruelo (*Spondia mombis*)
- Guayaba (*Psidium guajaba*)
- Noni (*Morinda citrifolia*)
- Guanábana (*Annona sp.*)
- Fruta de pan (*Artocarpus altilis*)
- Tamarindo (*Tamarindos indica*)
- Mango (*Mangifera indica*)
- Naranja (*Citrus sinensis*)
- Mandarina (*Citrus reticulata*)

---

<sup>3</sup> Estrategias de Adaptación: se consideran herramientas imprescindibles para promover la acción coordinada y coherente en la lucha contra los efectos del cambio climático (PNACC, s.f.)

- Cacao (*Theobroma cacao*)
- Maíz (*Zea maíz*)
- Plátano (*Musa sapientum*)

### Árboles maderables del cantón Balzar (PDOT, Balzar, 2015)

#### Tradicionales

- Teca (*Tectona grandis*)

#### No tradicionales

- Zapatero (*Hyeronima alchornoides*)
- Balsa (*Ochroma pyramidale*)
- Cocobolo (*Dalbergia retusa*)
- Higuerón (*Ficus insita*)
- Nazareno (*Jaracanda sp*)

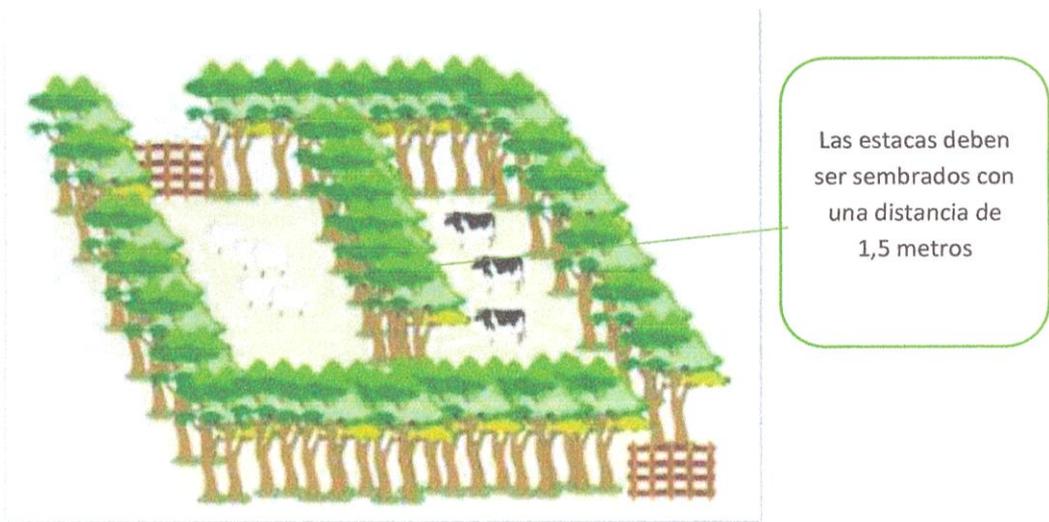
### Especies de Uso múltiple del cantón Balzar (PDOT, Balzar, 2015)

- Niguito (*Muntingia calabura*)
- Amarillo (*Cavallinesia platanifolia*)
- Beldaco (*Pseudobombax millei*)
- Membrillo de montaña (*Gustavia angustifolia*)
- Bototillo (*Cochlospermum vitifolium*)
- Guasmo (*Guazuma ulmifolia*)
- Guayabo colorado o colorado (*Luchea seemanni*)
- Guachapelí (*Albizia guachapele*)
- Higuerilla (*Ricinus comunis*)
- Samán (*Samanea saman*)
- Guarumo (*Cecropia sp.*)
- Algarrobo (*Prosopis inermes*)
- Pachaco (*Schizolubium parahybum*)
- Caña guadua (*Guadua angustifolia*)



**Figura 8 . Cerca viva**

**Fuente:** (Aprendizaje Verde, 2014)



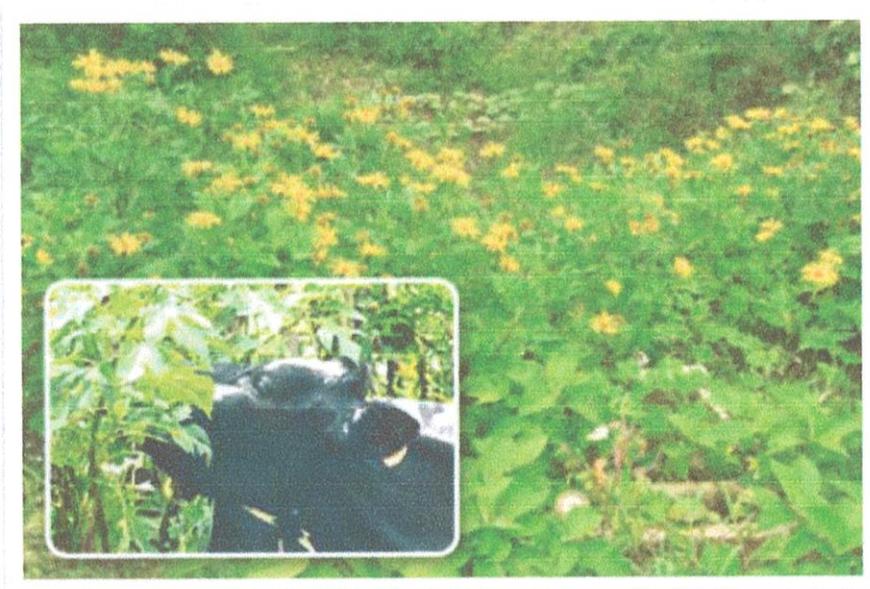
**Figura 9. Cercas Vivas en potreros**

**Fuente:** (MAE , 2013)

### **Banco Mixto de Forrajes**

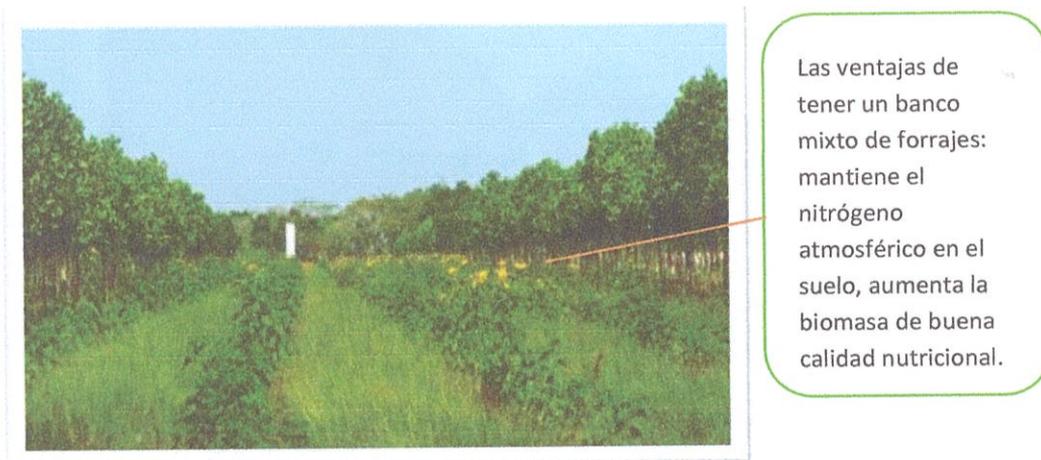
Además, se puede implementar un Banco mixto de forrajes, es decir, arbustiva o leguminosas ricas en proteínas junto con el pasto para asegurar una buena alimentación del ganado o usarlo en época de sequía cuando el pasto es escaso (Pérez, 2009), en la zona existe la *Tithonia diversifolia*, (Pérez, 2009), que es adecuada para usarse como componente de este banco (Valarezo, 2014).

Los bancos mixtos de forrajes se pueden proporcionar al ganado, fresco o en ensilaje. Además, este banco debe estar cercado para que los animales no se lo coman. Los productores pueden seleccionar en que potrero o potreros instalar el banco mixto de forraje (CONTEXTO GANADERO, 2013) (PROSEGAN, 2017).



*Figura 10 . Bovino alimentándose de Thitonia diversifolia*

**Fuente:** (FEDEGAN, 2016)



*Figura 11 . Potrero con cercas vivas y banco mixto de forrajes*

Fuente: (MINAGRICULTURA, 2015)

### **Árboles dispersos en potreros**

Este sistema puede ocurrir de manera natural (ver figura 13) ya que la vegetación de un sitio está conformada por la combinación de árboles y arbustos con pasturas como en el caso de los matorrales o las sabanas, también pueden ser el resultado de la intervención del hombre, a través del manejo selectivo de la vegetación remanente o bien por la introducción de árboles arbustos en praderas ya existentes (MINAGRICULTURA, 2015). Se debe considerar sembrar entre 60 a 70 árboles por hectárea considerando diferentes niveles de copa de los árboles.



**Figura 12.** Estos son árboles dispersos que se encuentran de manera natural y brindan sombra al ganado y se observa también desgaste del suelo donde ya no crece pasto, Cantón Balzar.

### Pastoreo Racional

Esta técnica trabaja con cercas eléctricas para subdividir los potreros y que el animal solo coma lo que necesita. (Franco, 2010). Para tener un potrero en óptimas condiciones hay que utilizar este sistema en conjunto con el SSP Árboles Dispersos ya que este aporta equilibrio en el medio, ayudando a mantener la humedad del suelo y generando un excelente microclima. (PROSEGAN, 2017)

En el pastoreo racional Voisin no existe un estándar en cuanto al tamaño de finca, ni en los días de rotación de los potreros, tampoco el tamaño del grupo de animales que van a pastorear, del clima del lugar, tampoco de la raza de los animales (Franco, 2010).

Este SSP consiste en dividir una hectárea en 4 partes iguales, colocando salitreros y bebederos en cada cuartón. Se establece una especie de pasto que sea apetecido por el ganado, alto valor nutricional y alta producción de biomasa. Se pueden usar cargas altas siempre que el ganado no duerma en el potrero, es excelente para ganado lechero . (PROSEGAN, 2017)

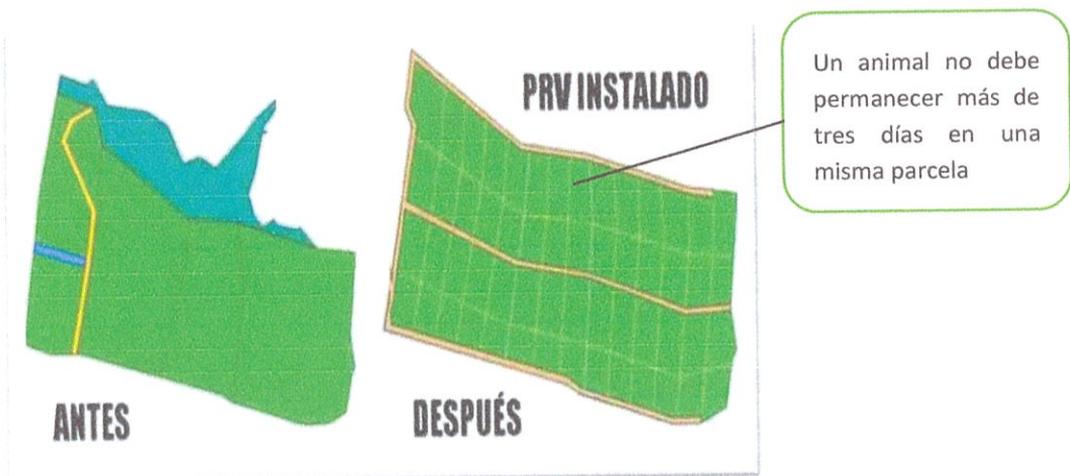


Figura 13. Potrero antes del Pastoreo racional Voisin y después dividido en parcelas

Fuente: (Franco, 2010)

**Tabla 17. Comparación entre el Pastoreo Racional Voisin y el Pastoreo Rotacional**

Pastoreo Racional Voisin	Pastoreo Rotacional
Es un sistema de pastoreo intensivo.	Es un sistema de pastoreo extensivo.
Mayor base forrajera nutricional: productividad de pasto (superior a 20 tn/ha).	Menor base forrajera nutricional: productividad de pasto (inferior a 10 tn/ha).
Mayor carga animal por unidad de superficie: 6 UBA/ha.	Menor carga animal por unidad de superficie: 2 UBA/ha.
No se mecanizan los suelos. No se necesita porque los suelos no se compactan. No se utilizan fertilizantes químicos sobre las pasturas- producción orgánica y limpia.	Se implementa maquinaria para preparar o renovar suelos compactados. Se requiere el uso de fertilizantes-intoxicación de suelos.
Menor requerimiento de riego en época de verano (el suelo retiene mayor humedad y no se experimenta una caída drástica en la productividad de las pasturas).	Depende del riego en la época de verano (el suelo se deshidrata y cae la productividad de la pradera).
En épocas críticas (cuando la época seca se alarga y prolonga) se mantiene estable la productividad de las pasturas porque se mantiene reservas de pastos.	En épocas críticas se hace necesario vender animales, comprar forrajes conservados o alquilar terrenos pastoreables en otras fincas.

**Fuente:** (Franco, 2010)

En la zona de Balzar como lo hemos mencionado antes tiene un sistema de producción convencional donde el pastoreo rotacional forma parte de este tipo de manejo en el cual el animal pasta libremente sin control y podemos observar en la tabla anterior (ver tabla 13) causa perjuicio en lugar de ganancia tanto para el productor como para el medio ambiente.

## **Instalaciones básicas para el ganado lechero que van a fortalecer las medidas de adaptación.**

### **Bebederos**

Utilizar bebederos móviles con diseño de bajo costo y prácticos para trasladarlos a los diferentes potreros. El uso de bebederos móviles hace que los bovinos lecheros gasten menos energía porque ya no tienen que trasladarse para tomar agua sobre todo los días de mayor calor (MAE , 2013).



Los bebederos deben estar limpios, cerca de la sombra para que el agua este siempre fresca.

**Figura 14 . Bebedero ubicado a la sombra de un árbol para que el agua se mantenga fresca.**

**Fuente:** (MAE , 2013)

## Comederos

Utilizar comederos móviles especialmente durante la época seca cuando hay escases de pasto y se deban usar alimentos complementarios. Los comederos móviles de materiales sencillos pueden llevarse a otros potreros para evitar el gasto de energía del ganado sobre todo en los días de mucho calor (MAE , 2013). Se puede utilizar la mitad de un tanque de plástico de 200 litros con un soporte metálico. El número de comederos varía según el número de animales.



*Figura 15. Comedero móvil*

**Fuente:** (MAE , 2013)

## Saladeros

Instalar saladeros cerca de los bebederos o en los árboles (bajo sombra) y vigilar que permanezcan limpios y en buenas condiciones. La sal es importante porque aporta minerales que el pasto no posee. (MAE , 2013)



Los saladeros pueden ser contruidos de material plástico, se puede utilizar tanques de plástico de 200 litros de capacidad para su elaboración.

*Figura 16 . Saladero ubicado en el árbol y cerca del agua*

**Fuente:** (MAE , 2013)

### **Comparación entre un Sistema Convencional y un Sistema Silvopastoril**

Esta se realizó tomando en cuenta el intercambiando información con dos de los productores para obtener mayor detalle de las prácticas que ellos realizan y sus resultados, es decir, uno que utiliza Sistema Convencional (Productor 1) y el otro productor utiliza Sistema Silvopastoril (Productor 2).

**Productor 1:** El sistema que utiliza en su hacienda es convencional, posee un desgaste del suelo por ende tiene problemas durante la época seca porque el pasto deja de crecer y el que queda ha perdido su valor nutricional, el ganado ha perdido peso por la falta de alimento y sufre de estrés calórico por las altas temperaturas, en los potreros no tiene árboles que le den sombra, y es consecuencia de las prácticas convencionales las cuales son negativas porque afectan la sostenibilidad del medio ambiente mal utilizando los recursos naturales, abusando de los productos químicos para fertilizar los suelos y controlar la presencia de plagas, esta agricultura se basa en dos principios: maximizar la producción y maximizar las ganancias como lo manifiesta Caldas Roberto en su trabajo

**Productor 2:** El utiliza cercas vivas que es una medida silvopastoril con árboles nativos de la zona, como la yuca de ratón o mata ratón cuyo nombre científico es *Gliricidia Sepium* es muy utilizada en el mundo y brindan múltiples aportes y servicios a los productores. Además, se obtiene gran cantidad de biomasa con alto contenido nutricional. Debe ser sembrada las estacas cada 1.5 metros de distancia. (ECURED, 2017). En mejoramiento de suelo se utiliza como fuente de nutrientes, por lo que soporta las podas, tiene gran capacidad de rebrote y cuya biomasa incorpora al suelo 367 kg de N/ha/año, contenido en hojas y ramas. Se desarrolla bien con una temperatura comprendida entre los 22 y 30 grados, hasta una altitud de 1600 y bajo los 500 msnm, con precipitación de 1500 a 2300mm. Se adapta mejor en climas húmedos y cálidos. Crece bien en suelos húmedos y secos incluso en los de concentración calcárea, tolera la acidez moderada (pH de 5.0) y se reproduce vegetativamente y por semillas. (Antonio Vera Zambrano, 2002).

No realiza quema en sus potreros para mantener la materia orgánica en el suelo, tiene árboles dispersos que dan sombra a los potreros, tiene pasto todo el año, no hay muerte de animales, el ganado se encuentra en buenas condiciones. También ha utilizado el banco mixto de forrajes con tithonia y la producción de leche aumentó hasta 9 litros por vaca.

**Tabla 18. Comparación entre un Sistema Convencional y un Sistema Silvopastoril**

INDICADORES	SISTEMA CONVENCIONAL	SISTEMA SILVOPASTORIL
Producción de leche (Litros/día)	3-4	6-9
Ganancia de peso (gramos/día)	200-300	800-1000
Carga animal (UBA/ha)	1-2	2-4
Producción de forraje (t Ms/ha/año)	6-10	15-25
Producción de Proteína Kg/ha)	360-600	2100-3500
Fijación de Nitrógeno (Kg/ha)	0	200-500
Captura de Carbono (t/ha)	160	220
Temperatura (°C)	29-31	23-26
Eficiencia del uso del agua (%)	30	80-90
Materia Orgánica (Kg/ha)	320	1005
Fertilizantes (Kg/ha)	1000	0

Fuente: (Sánchez, Solorio, 2014)

Según Sánchez (2014) al realizar una comparación entre un sistema convencional y uno silvopastoril con los indicadores que se utilizan en la producción bovina demuestra que los valores de esto se duplican cuando se utiliza Sistemas Silvopastoriles y esto se debe a que tienen un gran potencial para recuperar tierras degradadas por el sobrepastoreo mediante los sistemas con árboles y colabora en la mitigación y adaptación del cambio climático (Cuartas Cardona, 2014). Además, son técnicas que tienen que ver con el área económica, sociocultural y en la parte ambiental porque ayuda a mantener la biodiversidad de los ecosistemas y su conservación también mantiene los suelos hidratados al captar mucha agua subterránea. En lo económico porque aporta ingresos a los ganaderos a través de la producción y venta de madera y frutas, en el ahorro de fertilizantes porque el suelo conserva sus nutrientes, es decir, permanece rico en materia orgánica. Y en lo sociocultural incluye a todas las edades y géneros creando una cultura de conservación del medio ambiente (Russo, 2015).

**Tabla 19. Evaluación de las prácticas de manejo en la producción bovina del Cantón Balzar. Síntesis**

Manejo Convencional		Manejo con nuevas prácticas	
Riesgo	Vulnerabilidad	Medidas de adaptación	Resiliencia
Extensión de la frontera agrícola: El área de pasto aumenta para cubrir las necesidades de alimentación del ganado.	Pérdida de biodiversidad, ecosistemas, pérdida de hábitat de animales, disminución del bosque ripario, déficit hídrico (PDOT)	<b>Sistemas Silvopastoriles</b> el medio ambiente y mantiene la biodiversidad del entorno.	Buena relación ecológica entre los diferentes componentes: árboles, forrajes y ganado.
Monocultivo: Sombrio de pastizales	Solo Degradación del suelo, los cultivos se vuelven frágiles, aumento de la temperatura del suelo y el ambiente. Déficit hídrico	Existen tres componentes: árboles, forrajes y ganado. Existen varios tipos: cercas vivas, árboles y arbustos dispersos en potreros, banco mixto de forrajes	Ayuda a la recuperación de suelos degradados, ecosistemas, habitad de animales.
Pastoreo extensivo: existe un control en el tiempo de permanencia del ganado en los potreros.	Compactación del suelo, rebrote de pastos débiles, poca captura de nitrógeno en los atmosférico. Poca carga animal 1,5 UBA/ha	<b>Pastoreo racional:</b> existe control en el ciclo de crecimiento del pasto.	Aumento de la biomasa vegetal, presencia de materia orgánica. Mayor carga animal por hectárea
Uso de agroquímicos sin control por parte de productores. (PDOT)	Los cultivos pierden su capacidad de defensa contra las plagas, pérdida de materia orgánica	Tiempo de reposo, ocupación, rendimiento máximo, requerimiento de regular	Se forma un excelente microclima. Mayor carga animal 2-4 UBA/ha.

Disminución de la producción de leche

El cambio climático y el estrés ambiental asociado como la sequía, la temperatura alta / baja, el ozono, el CO<sup>2</sup> elevado, la extracción de agua en el suelo y la salinidad afectan la disponibilidad de pastos y forrajes para el ganado. También se produce estrés calórico en los animales

Mejoramiento genético: buscar razas que se adapten al trópico y mantengan una buena producción de leche

---

**Fuente: Elaboración Propia**

## 6. CONCLUSIONES

- El uso de las encuestas permitió conocer que el 4% de productores ASOGAN del cantón Balzar participantes de este estudio, mostraron dentro de sus prácticas de manejo una mezcla entre prácticas convencionales, agricultura de uso racional y prácticas cercanas a la perspectiva medioambiental, esto se debe a factores tanto económicos como culturales. En general, la encuesta muestra una clara inclinación por parte de la mayoría de los productores (96%) hacia prácticas convencionales más que hacia nuevas prácticas que ayuden a reducir emisiones y mantener la biodiversidad. Por esta razón es conveniente afirmar que la asociación de productores está lejana de lograr una ganadería dentro del objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir ya que realmente no existe una conciencia clara sobre las implicaciones negativas que tienen sus prácticas de manejo sobre el medio ambiente y las diferentes alternativas que podrían implementar en sus predios con el fin de obtener un sistema de producción sostenible tanto económico como en equilibrio con la naturaleza.
- En cuanto a la percepción de los productores sobre los cambios en el clima y el conocimiento sobre cambio climático concluimos que el nivel de instrucción y la edad son muy importantes.
- De acuerdo a la matriz de riesgos podemos determinar que el cantón Balzar es vulnerable a las variabilidades climáticas de la zona sobre todo a las sequías por la falta de precipitaciones y por el déficit hídrico por falta de un sistema de riego del que sufre la zona ya que esto afecta a la producción bovina de la cual viven la mayoría de sus habitantes porque disminuye la producción de pasto que es el principal alimento del ganado.
- Según la matriz de priorización donde analizamos cada una de las medidas de adaptación concluimos que las medidas agroecológicas propuestas para este proyecto como son adecuadas para aplicarlas en el cantón Balzar por cuanto cumplen con el objetivo 7 del Plan Nacional del Buen Vivir, es decir, que benefician al productor, al medio ambiente y a la población en general resguardando la seguridad alimentaria.

## 7. RECOMENDACIONES

- El estado debe implementar leyes a largo plazo que incentiven a los productores sobre todo a los que poseen menos recursos para que puedan acceder a nuevas tecnologías y mejoren la producción ganadera, esta labor debería ser asumida por entidades como el MAG, el MAE y la INIAP en colaboración con los actores locales para ayudar a que la producción bovina sea sostenible y reforzar la seguridad alimentaria.
- Establecer programas de capacitación sobre cambio climático para que todos los productores puedan conocer este fenómeno, sus efectos y como volverse resilientes y socializar nuevas prácticas de manejo para intensificar la producción bovina de una manera amigable con el ambiente implementando estrategias de adaptación como los Sistemas Silvopastoriles y el Pastoreo Racional Voisin.

## BIBLIOGRAFÍA

- Activa. (2013). *Activa. Servicios financieros*. Obtenido de [www.aktiva.com.co](http://www.aktiva.com.co)
- AEA GROUP. (2006). *Adaptation to Climate Change in the Agricultural Sector*. Madrid: AEA Group. Recuperado el Julio de 2017
- Alava, A. Z. (2010 de septiembre de 2010). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/PZ90/pastos-tropicales-existentes-en-el-ecuador>
- Álvarez, A. (2014). Impactos del Cambio Climático y Planes de Adaptación en Cuba. *Revista Cubana de Ciencia Agrícola*, 48(1).
- Antonio Vera Zambrano, L. R. (2002). *DESARROLLO DE ALTERNATIVAS SILVOPASTORILES PARA REHABILITAR PASTIZALES EN ZONA NORTE DE LA REGIÓN AMAZÓNICA ECUATORIANA*. Quito. Obtenido de [http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/DESARROLLO\\_ALTERNATIVAS\\_SILVOPASTORILES\\_REHABILITAR\\_PASTIZALES\\_ZONA\\_NORTE\\_REGI%C3%93N\\_AMAZONICA\\_ECUATORIANA.pdf](http://www.iniap.gob.ec/nsite/images/documentos/DESARROLLO_ALTERNATIVAS_SILVOPASTORILES_REHABILITAR_PASTIZALES_ZONA_NORTE_REGI%C3%93N_AMAZONICA_ECUATORIANA.pdf)
- Aprendizaje Verde. (21 de Octubre de 2014). *Aprendizaje Verde*. Obtenido de <http://www.aprendizajeverde.net/noticias/cercas-vivas-en-costa-rica>
- BATTILANA. Nutrición.S.A.C. (27 de Septiembre de 2016). Ganadería Lechera y Cambio Climático. *Battilana*.
- Caldas, F. R. (2013). Entre la Agricultura Convencional y la Agroecológica. EL CASO DE LAS PRACTICAS DE MANEJO EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCION CAMPESINA EN EL MUNICIPIO DE SILVANIA. Silvania, Colombia.
- Castillo, V. H. (23 de Febrero de 2014). *in slideshare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/pepeh/63-teora-sobre-la-percepcion-del-ambiente-victor-hugo-castillo>
- CEPAL. (diciembre de 2015). *Cepal.org*. Obtenido de [http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39824/S1501286\\_es.pdf](http://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39824/S1501286_es.pdf)

- Chuncho, C. (2011). *Análisis de la Percepción y Medidas de Adaptación al Cambio Climático que implementan en época seca por ganaderos en Río Blanco y Paiwas, Nicaragua*. CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- CLIRSEN-SINAGAP. (2012). *Amenaza a Erosión Hídrica. Proyecto: Generación de Geoinformación para la Gestión del Territorio a Nivel Nacional escala 1:25000. Componente 2: Geopedología y Amenazas Geológicas*. Estudio.
- CONTEXTO GANADERO. (11 de Octubre de 2013). *BANCO MIXTO DE FORRAJES: UNA RESPUESTA A LA GANADERIA SOSTENIBLE*. CONTEXTO GANADERO. Obtenido de <http://www.contextoganadero.com/ganaderia-sostenible/informe-bancos-mixtos-de-forraje-una-respuesta-la-ganaderia-sostenible>
- Copa-Cocega. (2010). *El ganado y el cambio climático*. Bruselas, Unión Europea.
- Cuartas Cardona, C. N. (2014). *Contribución de los sistemas silvopastoriles intensivos en la producción y el cambio climático*. (ISSN 0188789-0), 7-24. Obtenido de [milagros.milera@indio.atenas.inf.cu](mailto:milagros.milera@indio.atenas.inf.cu)
- Ecuavisa. (23 de abril de 2014). *ecuavisa.com*. Obtenido de <http://www.ecuavisa.com/articulo/noticias/nacional/59178-sequia-guayas-causa-perdidas-agricultura-ganaderia>
- Ecured. (Junio de 2015). *EcuRed*. Recuperado el 10 de mayo de 2017, de [www.ecured.cu/Agricultura\\_convencional](http://www.ecured.cu/Agricultura_convencional)
- ECURED. (2017). *Cercas Vivas*. Cuba. Recuperado el 5 de Julio de 2017, de [https://www.ecured.cu/Cercas\\_vivas](https://www.ecured.cu/Cercas_vivas)
- EÍDOS. (15 de Diciembre de 2012). *Cruces para Producir Leche en el Trópico y Subtrópico*. *EÍDOS*, 64-67.
- El Universo. (1 de diciembre de 2009). *Emergencia por la sequía tardó meses*. Recuperado el 15 de septiembre de 2017, de <http://www.eluniverso.com/2009/12/06/1/1447/emergencia-sequia-tardo-meses.html>

- ENCC. (2012-2025). *Estrategia Nacional de Cambio Climático del Ecuador*. Quito: Ministerio del Ambiente.
- Erazo, M. (2013). *Ecología: Impacto de la problemática ambiental actual sobre la salud y el medio ambiente*. Bogotá: Ecoe.
- ESPAC. (2016). *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Quito: INEC.
- FAO. (2007). *Cambio Climático y Seguridad Alimentaria. Documento Marco. Resumen. Grupo de Trabajo Interdepartamental de la Fao sobre Cambio Climático*. Roma: FAO.
- FAO. (2013). *Enfrentando el Cambio Climático a través de la ganadería*. Roma: FAO.
- FAO. (2016). *El Estado mundial de la Agricultura y la Alimentación*. Roma. Obtenido de <http://www.fao.org/americas/perspectivas/ganaderia-sostenible/es/>
- FAO. (2017). *Asistencia a los países Andinos en la Reducción de Riesgos y Desastres en el sector Agropecuario. Buenas Prácticas: Producción de Forraje*. FAO. Obtenido de <http://www.fao.org/climatechange/68071/es>
- FAO. (2017). *Producción Animal*. Roma: FAO.
- FEDEGAN. (20 de Junio de 2016). 5 Bondades que puede que usted desconozca del botón de oro (*Thitonia diversifolia*). (C. GANADERO, Ed.) *CONTEXTO GANADERO*.
- Franco, M. R. (2010). Beneficios del Pastoreo Racional Voisin. *Sitio Argentino de Producción Animal*, 6. Obtenido de [www.produccion-animal.com.ar](http://www.produccion-animal.com.ar)
- Gardner, I. (2012). Strengthening Tanzanian Livestock Health and Pastoral. *Reserch Brief*.
- Garzón Alfonso, J. (2011). CAMBIO CLIMÁTICO: ¿CÓMO AFECTA LA PRODUCCIÓN GANADERA? *REDVET*, 12(nº8), 1. Obtenido de <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n080811.html>

- Haro, R. (2003). *Informe sobre Recursos Zoogeneticos del Ecuador*. Quito: MAG.
- INATEC. (2016). *Manual de Pastos y Forrajes*. Nicaragua. Recuperado el 14 de septiembre de 2017
- INEC. (2011). *III Tercer Censo Nacional Agropecuario*. Guayaquil: INEC.
- INEC. (2015). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. Quito, Ecuador.
- INEC. (2015). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua. *Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua*. Quito, Pichincha, Ecuador.
- IPCC. (2001). *Cambio Climático 2001. La Base Científica. Tercer Informe de Evaluación. Resumen para responsables de políticas y resumen técnico*. Ginebra, Suiza: IPCC.
- IPCC. (2001\*). *Cambio Climático 2001. Impactos, Adaptación y Vulnerabilidad. Resumen para los responsables de políticas y resumen técnico*. Ginebra, Suiza: Panel Intergubernamental de Expertos.
- IPCC. (2007). *Cambio Climático 2007: Informe de Síntesis. Contribución de los Grupos de trabajo I, II y III al Cuarto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K y Raisigner A.* Ginebra, Suiza: Panel Intergubernamental de Expertos sobre Cambio Climático.
- IPCC. (2014). *Cambio Climático 2014. Informe de Síntesis. Contribución de los grupos de trabajo I, II, y III al Quinto Informe de evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre El Cambio Climático [Equipo de redacción principal: Pachauri, R.K. y L.A. Meyer.* Ginebra, Suiza: Grupo Intergubernamental de Expertos sobre El Cambio Climático.
- Líderes. (2017). Las ventas de la leche mejoraron. *Líderes*.
- MAE . (2013). *Guía adaptativa para áreas de pastoreo*. Cantón Quijos (Parroquia Papallacta), Napo, Ecuador: Ecopar.

- MAE. (2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador*. Quito.
- MAG. (17 de agosto de 2014). *Pastoreo racional o Voisin*. MAG. Alajuela: MAG. Obtenido de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/drocc-hoja-divulgativa17-2014.pdf>
- MAGAP. (2015-2025). *La política agropecuaria ecuatoriana: Hacia el desarrollo social rural sostenible I Parte*. Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca. Quito: MAGAP.
- Mauricio Gómez Gaspar, M. R. (2010). *Una experiencia de campo con PRV en Ecuador*. Obtenido de Sitio Argentino de Producción Animal: [http://www.produccion-animal.com.ar/produccion\\_y\\_manejo\\_pasturas/pastoreo%20sistemas/140-PRV\\_EN\\_ECUADOR.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_y_manejo_pasturas/pastoreo%20sistemas/140-PRV_EN_ECUADOR.pdf)
- Mejía, R. C. (2013). ENTRE LA AGRICULTURA CONVENCIONAL Y LA AGROECOLOGIA. Colombia. Obtenido de <https://repository.javeriana.edu.co/bitstream/handle/10554/12482/CaldasMejiaRobertoFelipe2013.pdf?sequence=1>
- MINAGRICULTURA. (2015). *NINO GANADERÍA BOVINA SOSTENIBLE: Densificación productiva, reconversión de pasturas y devolución a la naturaleza*. Bogotá, Colombia: MINAGRICULTURA. Obtenido de [nelson.losano@minagricultura.gov.co](mailto:nelson.losano@minagricultura.gov.co)
- Narcisa Requielme, N. B. (2012). Caracterización de los sistemas lecheros. *La Granja*, 55-69.
- Páez, J. M. (2006). Estres Calórico en Bovinos. *Sitio Argentino de Producción*, 68-74.
- Paguay, I. L. (2013). *El Cambio Climático y sus Efectos en Ecuador*. Quito: MAE.
- PDOT, Balzar. (2015). *Plan de Ordenamiento territorial*. Guayaquil.
- Pérez, A. M. (1 de marzo de 2009). *Tithonia diversifolia (Hemsl.)*. *Pastos y Forrajes*. Matanza, Cuba. Obtenido de

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03942009000100001&lng=es&tlng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942009000100001&lng=es&tlng=es).

- PNACC. (s.f.). *www.mapama.gob.es*. (G. d. España, Productor) Recuperado el 14 de septiembre de 2017, de Ministerio de Agricultura y Pesca, Alimentación y Medio Ambiente: <http://www.mapama.gob.es/es/cambio-climatico/temas/impactos-vulnerabilidad-y-adaptacion/plan-nacional-adaptacion-cambio-climatico/>
- Prasad, V. S.-J.-L.-C. (2015). *Climate Change Impact on Livestock: Adaptation and Mitigation*. (V. S. Division, Ed.) Nueva Deli, India: Springer. Obtenido de [www.springer.com](http://www.springer.com)
- Prefectura del Guayas. (11 de 03 de 2011). Obtenido de Gifex.com: <http://www.gifex.com/detail/2011-11-03-14792/Cantones-del-Guayas.html>
- PROSEGAN. (1 de Enero de 2017). *PROSEGAN*. (J. Serrano, Productor) Obtenido de <http://jairoserano.com/2017/01/disenio-de-sistemas-silvopastoriles/>
- Quintín Martín Martín, M. T. (2008). *Tratamiento de datos estadísticos con SPSS*. Madrid, España: THOMSON.
- Revista Líderes. (2013). Los pastos cultivados son la mitad de los suelos. *Revista Líderes*. Obtenido de <http://www.revistalideres.ec/lideres/pastos-cultivados-son-mitad-suelos.html>
- Revista Líderes. (28 de Febrero de 2016). La industria produce más y vende menos. *Líderes*. Obtenido de <http://www.revistalideres.ec/lideres/crecimiento-produccion-disminucion-ventas-ecuador.html>
- Russo, R. (abril- junio de 2015). Reflexiones sobre los sistemas silvopastoriles. *Pastos y Forrajes*, 38(2), 157-161.
- SAGARPA. (2008). *Sistemas Silvopastoriles*. Montecillo, Mexico: Secretaria De Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Obtenido de [www.sagarpa.gob.mx](http://www.sagarpa.gob.mx)
- Sánchez, Solorio. (2014). Potencial de los Sistemas Silvopastoriles en México. *II Congreso de Sistemas Silvopastoriles Intensivos*. Itzimná- Mérida Yucatán.

- Sandra Morales-Velasco, N. J.-Q.-G. (Enero- Junio de 2016). GANADERÍA ECOEFICIENTE Y LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO. *Biotecnología en el Sector Agropecuario y Agroindustrial*, 14(1), 135-144.
- SENPLADES. (2013-2017). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito: SENPLADES.
- Seoánez, M. (1997). *El Medio Ambiente en la Opinión Pública. Tendencias de Opinión. Demanda Social. Análisis y Gestión de la Opinión Pública en Materia de Medio Ambiente. Comunicación Medio Ambiental en la Administración y en las Empresas*. Madrid: Mundi-Prensa.
- SERMANAT. (2012). *Adaptación al Cambio Climático en México: Visión, Elementos y Criterios para la toma de Decisiones*. México: Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Obtenido de [www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)
- Sigtierras. (2013). *Sistema Nacional de Sistema de Información de tierras Rurales e Infraestructura Tecnológica*. Obtenido de [geoportal.sigtierras.gob.ec](http://geoportal.sigtierras.gob.ec): [www.sigtierras.gob.ec](http://www.sigtierras.gob.ec)
- Torres, F. R. (s.f.). *SlideShare*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/pipe69/pastos-y-forrajes-30982692>
- Valarezo, J. M. (5 de Septiembre de 2014). Los sistemas silvopastoriles como alternativa para la producción sostenible de bovinos en la amazonía ecuatoriana. *CEDEMAZ*, 2, 23-30.

## ANEXOS

### Anexo 1. Modelo de la encuesta utilizada en el proyecto

<p style="text-align: center;"><b>EVALUACIÓN DE LAS NUEVAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN LA PRODUCCIÓN BOVINA FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO</b></p>
---

Señores productores: Este cuestionario pretende recoger datos relacionados las prácticas en la producción bovina frente a los cambios en el clima, por tal motivo les solicitamos llenar el presente formulario de la manera más sincera y responsable. Cuentan con nuestro agradecimiento.

#### 1. Datos Demográficos del Productor

**Género.**

Masculino \_\_\_\_ Femenino \_\_\_\_

**Edad.**

20-40 años \_\_\_\_ 40-50 años \_\_\_\_ 52-57 años \_\_\_\_ más de 58 años \_\_\_\_

**Nivel de Instrucción.**

Primaria \_\_\_\_ Secundaria \_\_\_\_ Tercer Nivel \_\_\_\_ Ninguna \_\_\_\_

**Años dedicados a la producción.**

12-15 años \_\_\_\_ 15-18 años \_\_\_\_ 18-21 años \_\_\_\_ más de 21 años \_\_\_\_

**2. Datos de Producción. Escoja una de las opciones.**

Sistema de Manejo

Convencional \_\_\_\_\_ Semitecnificada \_\_\_\_\_ Tecnificada \_\_\_\_\_

Tipo de Ganado

Carne \_\_\_\_\_ Leche \_\_\_\_\_ Doble Propósito \_\_\_\_\_

Uso de la tierra

Pasto natural \_\_\_\_\_ Pasto cultivado \_\_\_\_\_

Manejo del Recurso Agua.

Río \_\_\_\_\_ Pozo \_\_\_\_\_ Reservorio de agua lluvia \_\_\_\_\_

Ha recibido asistencia técnica.

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

Organización del Estado que le brindó asistencia técnica.

MAGAP \_\_\_\_\_ AGROCALIDAD \_\_\_\_\_ Otros \_\_\_\_\_

Producción de Leche. Cuantos litros produce en:

Época seca

40-80 litros \_\_\_\_\_ 80-100 litros \_\_\_\_\_ 150-200 litros \_\_\_\_\_ no responde \_\_\_\_\_

Época lluviosa

150-200 litros \_\_\_\_\_ 200-250 litros \_\_\_\_\_ 300 litros \_\_\_\_\_ no responde \_\_\_\_\_

**3. Percepción y Conocimiento de Cambio Climático. Escoja una de las opciones.**

**Cree usted que el clima ha cambiado.**

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**Sabe lo que es el Cambio Climático**

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**Ha recibido capacitación sobre cambio climático**

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**Como siente usted el calor, comparado con 10 años atrás**

Más intenso \_\_\_\_\_ Menos intenso \_\_\_\_\_ Igual que hace 10 años atrás \_\_\_\_\_

**3.1.Efectos. Escoger una de las respuestas**

**Durante los últimos años usted ha experimentado:**

Lluvias más intensas y largas \_\_\_\_\_ Más calor por aumento de  
Temperatura \_\_\_\_\_

Época seca prolongada \_\_\_\_\_

**Afectación por enfermedades en los animales y plagas en los pastos**

Pastos \_\_\_\_\_ Ganado \_\_\_\_\_ No tuvo problemas

**4. Adaptación al Cambio Climático. Puede escoger varias respuestas.**

**Señale cuál de las siguientes acciones usted ha implementado en su finca para reducir los efectos del cambio climático.**

Prácticas para conservación de forraje: ensilaje, heno \_\_\_\_\_

Uso de suplemento \_\_\_\_\_

Selección de animales más resistentes a las sequías \_\_\_\_\_

Ha suprimido las quemas \_\_\_\_\_

Disminución de agroquímicos \_\_\_\_\_

Protección de las nacientes, ríos y quebradas \_\_\_\_\_

**Ha sembrado pasto cultivado.**

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**Ha implementado grupos de trabajo.**

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_

**Ha implementado nuevas prácticas para reducir el cambio climático en su finca.**

Si \_\_\_\_\_ No \_\_\_\_\_ No responde \_\_\_\_\_

**Anexo 2.**

**Fotografías tomadas durante el trabajo de campo en la Asociación de Ganaderos ASOGAN del Cantón Balzar.**



**Figura 17. Charla sobre medidas de adaptación con los productores de ASOGAN del cantón Balzar**



**Figura 18. Charla sobre medidas de adaptación con los productores de ASOGAN del cantón Balzar**



**Figura 19.** Potrero con Cerca Viva en una hacienda del cantón Balzar, el día está nublado, pero se puede observar que los animales no tienen sombra para resguardarse en los días de mucho sol o cuando las temperaturas son elevadas.



**Figura 20.** Podemos observar que el ganado es un cruce de criollo con ganado lechero de la raza Holstein en el cantón Balzar.

Anexos 3.

	Género	edad	educacion	ganado	hacienda	añosproducción	asistencia	organizacion	usobiena	recurso	recurso1	rotacion	fertilización	salmiñeral	produccion	pr
1	masculino	52-57	primaria	doble prop...	convencional	18-21 años	si	MAGAP	pastura nat...	reservorios...	abundante	si	no	si		
2	masculino	40-45	secundaria	carne	semitecnif.	18-21 años	si	MAGAP	pastura nat...	rios abundante		si	no	si	no responde n	
3	masculino	40-45	secundaria	doble prop...	convencional	12-15 años	no	no recibí	pastura me...	rios abundante		si	no	si	no responde n	
4	masculino	mas de 58	primaria	carne	convencional	más de 21	no	no recibí	pastura nat...	rios escasos en		si	no	si		
5	masculino	mas de 58	primaria	doble prop...	convencional	más de 21	si	MAGAP	pastura nat...	rios abundante		si	no	si	15	
6	masculino	20-40	superior	doble prop...	semitecnif.	15-18 años	no	no recibí	pastura nat...	rios abundante		no	no	si		B
7	masculino	52-57	superior	doble prop...	semitecnif.	más de 21	si	MAGAP	pastura me...	pozos abundante		no	no	si	no responde n	
8	masculino	mas de 58	primaria	doble prop...	convencional	más de 21	no	no recibí	pastura me...	rios abundante		si	no	si	no responde n	
9	femenino	52-57	secundaria	doble prop...	tecnificada	más de 21	si	AGROCAL	pastura nat...	pozos abundante		si	no	si	no responde n	
10	masculino	20-40	secundaria	carne	convencional	15-18 años	no	no recibí	pastura nat...	rios abundante		no	no	si	no responde n	
11	femenino	mas de 58	secundaria	doble prop...	tecnificada	más de 21	si	AGROCAL	pastura nat...	pozos abundante		si	no	si		
12	masculino	20-40	secundaria	leche	convencional	18-21 años	no	no recibí	pastura nat...	pozos abundante		si	si	si		
13	femenino	mas de 58	primaria	carne	convencional	12-15 años	no	no recibí	pastura me...	rios abundante		no	si	si	no responde n	
14	masculino	52-57	primaria	carne	convencional	más de 21	no	no recibí	pastura me...	rios abundante		si	si	si	no responde n	
15	masculino	40-45	secundaria	doble prop...	convencional	más de 21	si	MAGAP	pastura me...	rios abundante		si	no	si	no responde n	
16	masculino	52-57	secundaria	doble prop...	convencional	más de 21	no	no recibí	pastura nat...	rios abundante		no	no	si		
17	masculino	mas de 58	ninguna	leche	convencional	más de 21	no	no recibí	pastura nat...	pozos abundante		no	no	si	no responde n	
18	masculino	mas de 58	ninguna	carne	convencional	18-21 años	no	no recibí	pastura nat...	pozos abundante		si	no	si	no responde n	
19	masculino	mas de 58	primaria	leche	semitecnif.	más de 21	no	no recibí	pastura me...	pozos abundante		si	no	si	no responde n	
20	femenino	mas de 58	primaria	doble prop...	convencional	más de 21	no	no recibí	pastura nat...	pozos abundante		si	no	si		
21	femenino	40-45	secundaria	doble prop...	convencional	15-18 años	no	no recibí	pastura nat...	pozos abundante		no	no	si		
22	femenino	mas de 58	secundaria	doble prop...	semitecnif.	más de 21	si	AGROCAL	pastura me...	rios abundante		si	no	si		

Figura 21. Datos trabajados en SPSS

Fuente: Elaboración propia