



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



“PROPUESTA DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN PARA REDUCIR  
LA VULNERABILIDAD ANTE EVENTOS METEOROLÓGICOS  
EXTREMOS EN UNA FINCA INTEGRAL, SECTOR PIMPIGUASÍ,  
CANTÓN PORTOVIEJO, PROVINCIA DE MANABÍ”

Trabajo de titulación previo a la obtención del Título de:

MAGISTER EN CAMBIO CLIMÁTICO

Presentado por:

Ec. Jéssica Elizabeth Chávez Pisco

Guayaquil – Ecuador

2016



ACTIVO FIJO 148741

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL  
Facultad de Ingeniería Marítima, Ciencias biológicas, Oceanicas y Recursos Naturales  
Centro de Información Bibliotecaria

No. DE INVENTARIO: ..... 1576095 .....  
VALOR: ..... 903 .....  
CLASIFICACIÓN: ..... SSI. S/CHA .....  
FECHA DE INGRESO: ..... 10/08/2017 .....  
PROCEDENCIA: .....  
SOLICITADO POR: .....

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco:

A la Escuela Politécnica del Litoral por haberme abierto las puertas, y poder cumplir una meta más de superación.

Al Dr. José Luis Santos, coordinador de la maestría de Cambio Climático, docente y tutor de mi proyecto de titulación, por todo su gran espíritu de colaboración durante este periodo de estudio.

A los doctores: Orlando Guenni, Mercy Borbor, Gladys Rincón y Lelys Bravo por la asesoría brindada a la largo de este trabajo, ya que fueron fundamental para poder concluir el mismo.

A todos los docentes que me instruyeron durante los módulos de estudio de la maestría, pues adquirí conocimiento que estoy segura los aplicaré durante mi futura vida profesional.

A todos los compañeros de clases, por los buenos momentos y por las situaciones académicas que logramos sacar adelante en conjunto.

Al Ing. Mariano Zambrano Segovia, Arq. Clarita Zambrano Espinel, Ab. Juanita Roldán Delgado, autoridades del Gobierno Provincial de Manabí, y en especial al Ing. Leonardo Hidalgo Álava por todo el apoyo y comprensión durante mi trayecto de estudios.

Al propietario de la finca de estudio y a los agricultores del sector Pimpiguasí, por su gran colaboración para la realización de este proyecto.

***LA AUTORA***

## DEDICATORIA

Dedicada a:

Jesús – Dios, quien me acompaña en todo momento, bendiciéndome en cada nuevo amanecer.

A mi hija Alisson, motor de mi vida, y de quien deseo ser un ejemplo de superación.

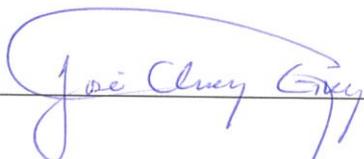
A mi Padre Abogado Jacinto Ambrocio Chávez Moreira quien con su dedicación me enseñó que en la vida no existen sueños imposibles, y que con perseverancia y la bendición de Dios sobre todas las cosas, podremos alcanzar nuestros objetivos.

A mi madre, señora Amarilis Antonieta Pisco Álava, quien has sido mi mejor amiga y consejera ante toda circunstancia de tropiezo en mi vida.

A mi familia y a cada una de las personas que han sido el impulso que necesito para poder cumplir tan anhelada meta.

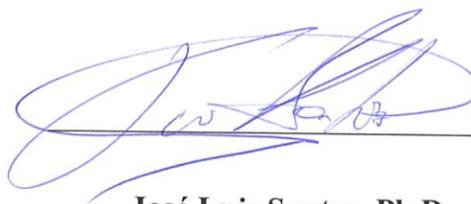
*Jéssica Chávez Pisco*

## TRIBUNAL DE GRADUACIÓN

A handwritten signature in blue ink, reading "José Vicente Chang", written over a horizontal line.

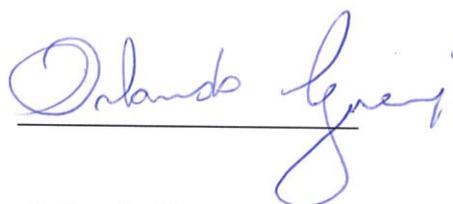
**José Vicente Chang, Ph.D.**

**PRESIDENTE**

A handwritten signature in blue ink, reading "José Luis Santos", written over a horizontal line.

**José Luis Santos, Ph.D.**

**DIRECTOR**

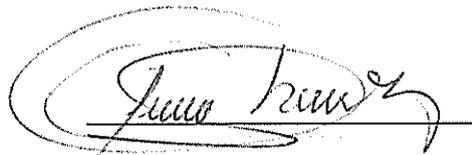
A handwritten signature in blue ink, reading "Orlando Guenni", written over a horizontal line.

**Orlando Guenni, Ph.D.**

**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.”

A handwritten signature in black ink, enclosed within a large, hand-drawn oval. The signature is cursive and appears to read 'Jéssica Elizabeth Chávez Pisco'.

Eé. Jéssica Elizabeth Chávez Pisco

## RESUMEN

La adaptación al cambio climático en fincas integrales, busca medir el conocimiento que sobre el tópico poseen los agricultores del sector Pimpiguasí del cantón Portoviejo, provincia de Manabí, y con ello analizar las estrategias agrícolas utilizadas ante eventos meteorológicos extremos como inundaciones y sequías. Para esto, se utilizó una metodología basada en la recolección de datos de precipitaciones y temperaturas, otorgadas por la estación del INAMHI localizada en el jardín botánico de la Universidad Técnica de Manabí, con el objetivo de conocer las variaciones climáticas extremas durante los años de 1959 hasta el 2015, y las afectaciones en el sistema agrícola de la finca estudiada, incluyendo los fenómenos de El Niño (1982/1983 – 1997/1998).

Con el fin de buscar medidas efectivas para reducir los niveles de vulnerabilidad del sistema agroecológico en la finca de estudio mediante entrevista al propietario de la finca se conoció el manejo del sistema actual de producción; así mismo se evaluó el nivel de conocimiento para la aplicación de medidas resilientes ante eventos meteorológicos extremos, aplicando encuestas a los agricultores del sector y profesionales especializados en el agro.

Dichas medidas propuestas sirvieron de recomendaciones para los productores locales. Adicionalmente, este proyecto buscó desarrollar medidas estratégicas de adaptación que incluyeron fortalecer los conocimientos para la implementación de cultivos más

resistentes, y diversificación de actividades en los sistemas agrícolas orientadas a reducir la vulnerabilidad ante eventos meteorológicos extremos.

## SUMMARY

Adapting to climate change in integrated farms, seek to measure the environmental knowledge possessed by farmers of sector of Pimpiguasí Canton Portoviejo, Manabí province, and with that analyze agricultural strategies used to extreme weather events like floods and droughts. For this, we used a methodology based on the recollection of rainfall data and temperature ratings of the Inamhi station located in the botanical garden of the Technical University of Manabí, in order to meet extreme climatic variations during the years 1959 to By 2015, the effects on the agricultural system of the estate of study, including the phenomena of child (1983-1997 - 1998).

In order to seek effective measures to reduce levels of vulnerability of agro-ecological system in the farm of study by interviewing the owner of the property we knew the current management of the production system, also it was evaluated the level of knowledge for the application of resilient measures to extreme weather events applying surveys to farmers and industry professionals specialized in agriculture.

These proposed measures served as recommendations for local producers. Additionally, this project sought to develop strategic adaptation measures, which included strengthening the knowledge to implement more resistant crops, and diversification of activities aimed at reducing the vulnerability to extreme weather events agricultural systems.

## INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTO .....	ii
DEDICATORIA .....	iii
TRIBUNAL DE GRADUACIÓN .....	iv
DECLARACIÓN EXPRESA .....	v
RESUMEN.....	vi
SUMMARY .....	viii
INDICE GENERAL.....	ix
ABREVIATURAS.....	xi
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xii
ÍNDICE DE TABLAS .....	xiv
INTRODUCCIÓN .....	15
CAPITULO I. DATOS GENERALES DE LA FINCA INTEGRAL EN ESTUDIO.	20
1.1. Características generales de la zona .....	20
1.2.1 Ubicación geográfica .....	21
1.2.2 Características climáticas.....	22
1.2.3 Fuentes hídricas .....	24
1.2.4 Vías de acceso.....	24
1.2.5 Fundamentación del problema.....	24
1.2.6 Diagnóstico del sistema de producción agrícola comunidad.....	27
1.2.7 Antecedentes.....	29
1.2.8 Objetivo General.....	33

1.2.9	Objetivos Específicos .....	33
CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL.....		34
2.1.	Definición y enfoque de una finca integral .....	34
2.2.	Vulnerabilidad .....	35
2.3.	Clima .....	37
2.4.	La evidencia del cambio climático .....	39
2.5.	Cambio climático y su impacto en la agricultura y los costos de adaptación ....	41
2.6.	Seguridad alimentaria y sistemas de producción de alimentos .....	42
2.7.	Adaptación de la agricultura al cambio climático .....	44
2.8.	Sistemas de producción .....	45
CAPITULO III. METODOLOGÍA.....		47
3.1.	Estrategia Metodológica.....	48
3.2.	Materiales y Métodos .....	50
3.3.	Aplicación Metodológica .....	51
3.4.	Fase preparatoria – Metodología .....	53
3.5.	Entrevista.....	53
3.6.	Diseño de las Encuestas .....	54
3.7.	Visitas de Campo.....	56
3.8.	Caracterización climática .....	57
CAPITULO IV. RESULTADOS .....		59
4.1	Resultados de la caracterización climática .....	59
4.2	Resultados de la descripción agroecológica actual de la finca de estudio .....	67
4.3	Resultados del diseño de sistemas de producción para reducir la vulnerabilidad ante eventos meteorológicos extremos en la finca de estudio.....	73
CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		79
BIBLIOGRAFÍA .....		84
ANEXOS .....		88

## ABREVIATURAS

NASA = Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio.

SRES = Reporte especial de escenarios de emisiones

M.S.N.M = Metros sobre el nivel del mar

CO<sub>2</sub>= Dióxido de carbono

PNUD= Programa de naciones unidas para el desarrollo

GEI = Gases de efecto invernadero

CMNUCC = Convención marco de las naciones unidas sobre cambio climático

IPCC= Panel intergubernamental de expertos sobre el cambio climático

ODM = Objetivos de desarrollo del milenio

COP = Contaminantes orgánicos persistentes

FAO= Organizaciones de las naciones unidas para la alimentación y agricultura

PNUMA= Programa de las naciones unidas para el medio ambiente

OMS= Organización mundial de la salud

MST= Manejo sostenible de la tierra

INAMHI = Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Vista Satelital de la finca en estudio.....	21
Figura 2 Mapa de Tipos de Clima de la provincia de Manabí.....	23
Figura 3 Patrones globales de los impactos observados en los últimos decenios atribuidos al cambio climático. ....	25
Figura 4 Cambios en la temperatura global promedio superficial de la Tierra medidos con respecto al lapso 1961 - 1990.....	40
Figura 5 Rendimientos de cultivos en diferentes años.....	43
Figura 6 Diagrama de la aplicación metodológica.....	52
Figura 7 Ubicación de la Estación meteorológica del Inamhi - UTM.....	58
Figura 8 Precipitación total “mm” / Temperatura media (°C) anual de Portoviejo (1959 – 1987) .....	60
Figura 9 Precipitación total “mm” / Temperatura media (°C) anual de Portoviejo (1988 – 2015) .....	61
Figura 10 Precipitaciones “mm” y Temperaturas (°C) máximas y mínimas de Portoviejo (1959 – 2015) .....	62
Figura 11 Diagrama de flujo del funcionamiento actual del agro sistema.....	70
Figura 12 Levantamiento Planimétrico de la Finca de estudio .....	71
Figura 13 Altimetría de la Finca de estudio .....	72
Figura 14 Resultados de la 1era pregunta de la encuesta dirigida a profesionales .....	103
Figura 15 Resultados de la 2da pregunta de la encuesta dirigida a profesionales .....	104
Figura 16 Resultados de la 3era pregunta de la encuesta dirigida a profesionales .....	105
Figura 17 Resultados de la 4ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales .....	106
Figura 18 Resultados de la 5ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales .....	107
Figura 19 Resultados de la 6ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales .....	108
Figura 20 Resultados de la 7ma pregunta de la encuesta dirigida a profesionales .....	109
Figura 21 Resultados de la 8ava pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	110
Figura 22 Resultados de la 9na pregunta de la encuesta dirigida a profesionales .....	111
Figura 23 Resultados de la 10ma pregunta de la encuesta dirigida a profesionales .....	112
Figura 24 Resultados de la 11ava pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	113
Figura 25 Resultados de la 1era pregunta de la encuesta dirigida a agricultores.....	114

Figura 26 Resultados de la 2da pregunta de la encuesta dirigida a agricultores.....	115
Figura 27 Resultados de la 3era pregunta de la encuesta dirigida a agricultores.....	116
Figura 28 Resultados de la 4ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores.....	117
Figura 29 Resultados de la 5ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores.....	118
Figura 30 Resultados de la 6ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores.....	119
Figura 31 Resultados de la 7ma pregunta de la encuesta dirigida a agricultores.....	120
Figura 32 Resultados de la 8ava pregunta de la encuesta dirigida a agricultores.....	121
Figura 33 Resultados de la 9na pregunta de la encuesta dirigida a agricultores.....	122
Figura 34 Resultados de la 10ma pregunta de la encuesta dirigida a agricultores.....	123
Figura 35 Resultados de la 11ava pregunta de la encuesta dirigida a agricultores.....	124
Figura 36 Levantamiento Planimétrico de la finca en estudio.....	125
Figura 37 Coordenadas del levantamiento Planimétrico de la finca en estudio.....	126
Figura 38 Matriz de Riesgos Climáticos en el área de estudios.....	127

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Daños en cultivos en la provincia de Manabí .....	30
Tabla 2 Métodos, Instrumentos y Objetivos de la Investigación .....	49
Tabla 3 Tamaño Muestral de la población .....	55
Tabla 4 Plantas silvestres de bosque seco .....	76
Tabla 5 Quintiles de precipitación mensual “mm” .....	98
Tabla 6 Resultados de la 1era pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	103
Tabla 7 Resultados de la 2da pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	104
Tabla 8 Resultados de la 3era pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	105
Tabla 9 Resultados de la 4ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	106
Tabla 10 Resultados de la 5ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	107
Tabla 11 Resultados de la 6ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	108
Tabla 12 Resultados de la 7ma pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	109
Tabla 13 Resultados de la 8ava pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	110
Tabla 14 Resultados de la 9na pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	111
Tabla 15 Resultados de la 10ma pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	112
Tabla 16 Resultados de la 11ava pregunta de la encuesta dirigida a profesionales.....	113
Tabla 17 Resultados de la 1era pregunta de la encuesta dirigida a agricultores .....	114
Tabla 18 Resultados de la 2da pregunta de la encuesta dirigida a agricultores .....	115
Tabla 19 Resultados de la 3era pregunta de la encuesta dirigida a agricultores .....	116
Tabla 20 Resultados de la 4ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores .....	117
Tabla 21 Resultados de la 5ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores .....	118
Tabla 22 Resultados de la 6ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores .....	119
Tabla 23 Resultados de la 7ma pregunta de la encuesta dirigida a agricultores .....	120
Tabla 24 Resultados de la 8ava pregunta de la encuesta dirigida a agricultores .....	121
Tabla 25 Resultados de la 9na pregunta de la encuesta dirigida a agricultores .....	122
Tabla 26 Resultados de la 10ma pregunta de la encuesta dirigida a agricultores .....	123
Tabla 27 Resultados de la 11ava pregunta de la encuesta dirigida a agricultores .....	124

## INTRODUCCIÓN

El clima es un estado cambiante de la atmósfera, derivado de las interacciones con el mar y el continente a diferentes escalas de tiempo y espacio, depende de diversos factores los cuales se relacionan de forma compleja. Cuando un parámetro meteorológico sale del valor medio de muchos años, se entiende como una anomalía, la cual llega a presentarse por forzamientos internos o externos. (Martínez, 2004)

La temperatura mundial se ha incrementado en  $0.74^{\circ}\text{C}$  en los últimos 100 años (1906-2005), (IPCC-2007), de manera que, una mayor cantidad de calentamiento en el próximo siglo acarreará muchos cambios a la tierra, sus fuentes productivas y la manera que podremos vivir en ella (IPCC-2008).

Según el SRES para los próximos 20 años, se proyecta un calentamiento de aproximadamente  $0,2^{\circ}$  por década, por lo tanto la sociedad debe reconocer y valorar los riesgos a la que está expuesta su relación con el ambiente, y las estrategias, planes de intervención tendientes a reducir su vulnerabilidad.

Siendo importante destacar que actualmente la interferencia humana en el sistema climático, plantea riesgos para los sistemas humanos y naturales. La evaluación de los

impactos, la adaptación y la vulnerabilidad en la contribución del IPCC<sup>1</sup> analiza el modo en que están cambiando los patrones de riesgos y los beneficios potenciales debido a los fenómenos naturales, y estudia cómo se pueden reducir y gestionar los impactos y los riesgos relacionados con el cambio climático por medio de la adaptación y la mitigación.

Muchos estudios y modelos predicen una disminución de la seguridad alimentaria en países en desarrollo asumiendo escenarios de severos cambios en el clima y poca capacidad de adaptación a los cambios a nivel de fincas (Reddy y Hodges, 2000).

La mayoría de modelos de cambio climático predicen que los daños serán compartidos de manera desigual por agricultores pequeños del tercer mundo, y particularmente por los que dependen de las lluvias. El incremento en temperatura, sequía, precipitación fuertes, entre otros, podrían reducir la productividad hasta un 50% en algunas regiones, especialmente zonas secas. (Miguel A Altieri, Clara Nicholls 2008).

Investigaciones recientes sugieren que muchos agricultores se adaptan e incluso se preparan para el cambio climático, minimizando las pérdidas en productividad mediante el uso incrementado de variedades locales tolerantes a la sequía, mediante prácticas como los policultivos. (Altieri 2002)

Siendo la Soberanía Alimentaria, un objetivo del Estado ecuatoriano que debe ser garantizada, resulta eminentemente ineludible conocer las vulnerabilidades que padece el

---

<sup>1</sup> Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación (GTII IE5)

sector agrícola frente a los factores climáticos extremos. La resiliencia para los eventos extremos, resulta más viable cuando las personas cuentan con recursos que operen en un entorno económico, flexible y receptivo.

Según el Marco de la preparación de la Estrategia 2012-2017 del Banco Interamericano de Desarrollo, a través Segunda Comunicación Nacional de Ecuador, identifica vacíos y necesidades con respecto a reducción de la vulnerabilidad y adaptación al cambio climático como; falta de información climática; débil capacidad institucional, falta de claridad de responsabilidades a nivel institucional e inclusión de la adaptación al cambio climático en la planificación. Poco financiamiento para acciones, así como la inexistencia de un marco legal institucional para el desarrollo y la transferencia de tecnología en cambio climática.

Siendo Manabí, la tercera provincia más grande del Ecuador y liderando con la mayor superficie de labor agropecuaria con 1.2 millones de hectáreas (INEC-2012), por lo tanto resulta trascendental lograr la optimización de variedades de cultivos y tiempos de plantación resilientes ante eventos meteorológicos extremos.

Un gran objetivo sectorial es confrontar los retos del cambio climático, a través de la colaboración de los agricultores locales para la implementación de medidas de adaptación al cambio climático, que beneficie al sector productivo de Manabí.

Pimpiguasí, comprende un territorio agrícola rural, de gran importancia en el cantón Portoviejo, provincia de Manabí, por lo tanto los agricultores de la zona, deben ser partícipes en crear condiciones que se conlleven a este sector a optimizar el nivel de producción ante eventos meteorológicos extremos. (INAMHI-2015).

En el 2010, la sequía arruinó aproximadamente 34 mil hectáreas de cultivos de ciclo corto en Manabí<sup>2</sup>, ello representó el 23% de este tipo de sembrío en la provincia, cuyo total es 146.223 hectáreas, información que fue recopilada de los 18 de los 22 cantones manabitas.

Dada la incertidumbre actual sobre los efectos ante los eventos extremos climáticos, en lugares específicos, las políticas, los programas de desarrollo, así como la academia, serán las mejores inversiones para la adaptación al cambio climático a favor de la sostenibilidad agrícola, contribuyendo además a la seguridad alimentaria en el área de estudio, provincia, país, así como a nivel mundial.

En el presente trabajo se estableció como objetivos, determinar el estado agroecológico actual de la finca en estudio, el mismo que resultará fundamental para detectar fallas o fortalezas en el manejo de los recursos. Además conocer y analizar los periodos de precipitaciones y temperaturas máximas y mínimas acontecidas en el área de influencia,

---

<sup>2</sup> MAGAP 2010

para que mediante un diseño en los sistemas de producción se logre una mayor resiliencia que coadyuve a confrontar los retos de dichas las fluctuaciones naturales.

Dentro del presente estudio se tomaron referencias investigativas con información de medidas resilientes ya adoptadas en varios países ante eventos climáticos extremos como: Impactos del cambio climático sobre las comunidades campesinas y agricultores tradicionales y sus respuestas adaptativas.<sup>3 4</sup>

---

<sup>3</sup> Miguel A. Altieri, Clara Nicholls 2008; Diseños Agroecológicos: una herramienta para la planeación agrícola sostenible.

<sup>4</sup>Programa MIDAS-USAID (Universidad Antioquia 2011)

## **CAPITULO I. DATOS GENERALES DE LA FINCA INTEGRAL EN ESTUDIO**

### **1.1. Características generales de la zona**

En la última década, el sector Pimpiguasí enmarca uno de los sectores más productivos de la tercera provincia más grande del Ecuador, el principal componente de las unidades productivas agropecuarias de la zona es la agricultura, en donde prevalecen sistemas de producción tradicionales que combinan cultivos perennes como maní café y cacao, asociados con plátano, árboles maderables, frutales y cítricos que proporcionan sombra a los cultivos principales.<sup>5</sup>

---

<sup>5</sup> Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Abdón Calderón, 2012

### 1.2.1 Ubicación geográfica

El cantón Portoviejo, provincia de Manabí, se encuentra ubicado a 30 kilómetros del Océano Pacífico, su altura promedio es de 46 m.s.n.m., se sitúa rodeado de colinas y del río Portoviejo quien divide a la ciudad de Portoviejo en dos zonas. Limita al Norte con los cantones Rocafuerte, Sucre, Junín y Bolívar, al Sur con el cantón Santa Ana, al Oeste con el cantón Montecristi y el Océano Pacífico y al Este con los cantones Pichincha y Santa Ana.

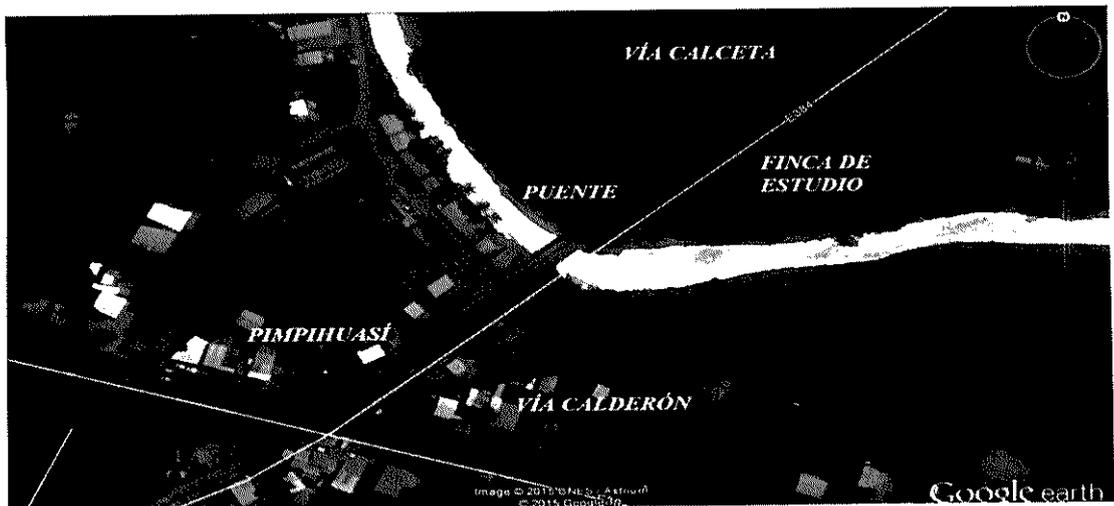
El proyecto se llevó a cabo en el sector Pimpiguasí de la parroquia Abdón Calderón, en el Cantón Portoviejo, provincia de Manabí, sus coordenadas geográficas son:

**Latitud:** 1° 00' 45.50" Sur

**Longitud:** 80° 22' 00.47" Oeste

**Elevación:** 42 m

Figura 1 Vista Satelital de la finca en estudio



Fuente: Google Earth

Elaborado por: Ec. Jéssica Chávez Pisco

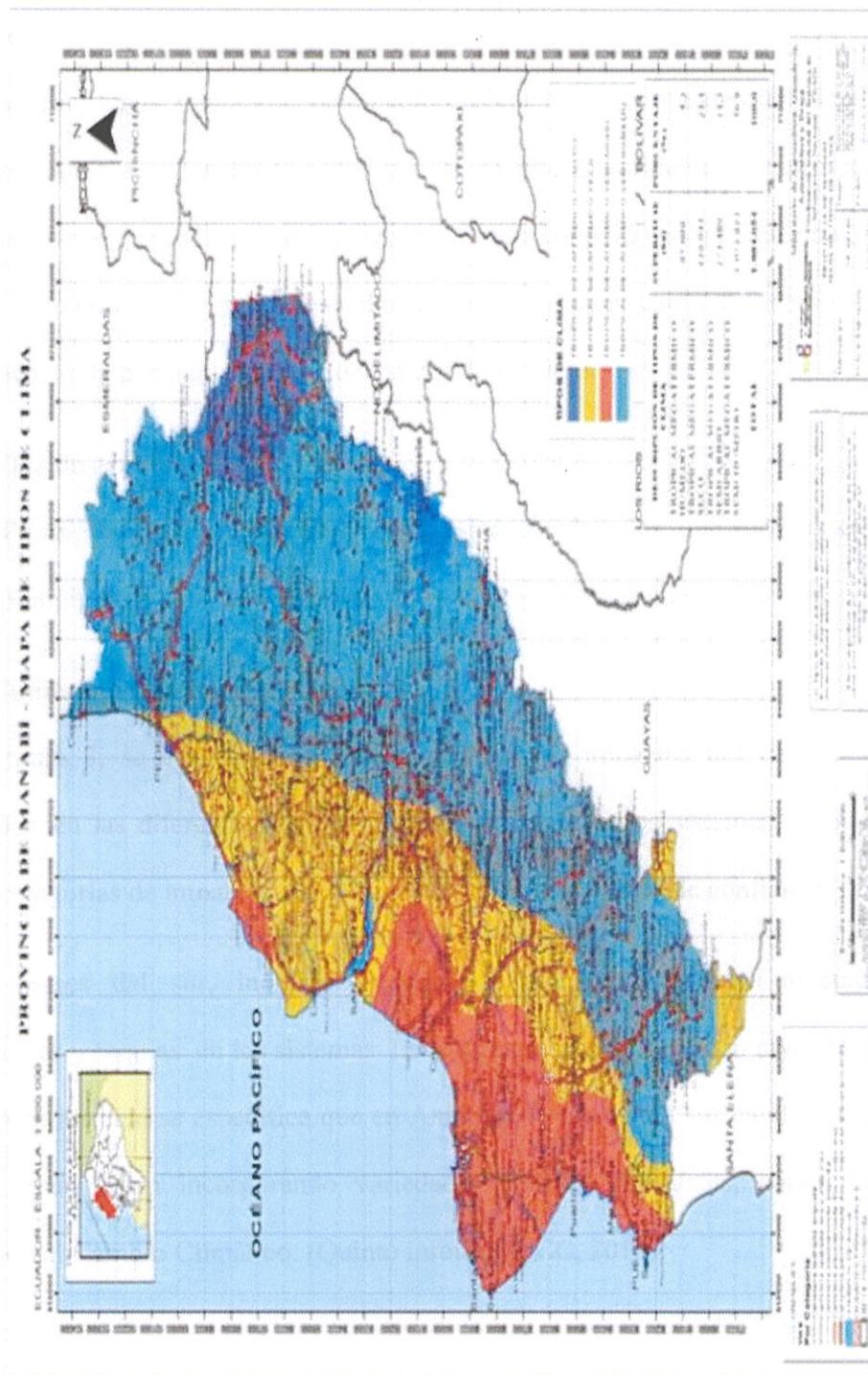
### **1.2.2 Características climáticas**

El cantón, al igual que todo el Ecuador, tiene dos estaciones: Húmeda, la cual comprende una temporada de enero a mayo aproximadamente; y estación Seca que va desde junio hasta diciembre.

La diferencia en la precipitación entre el mes más seco y el mes más lluvioso es de 122 mm Las temperaturas medias varía durante el año en un 2.0 °C.

De acuerdo a la Figura 2, específicamente a la temperatura y precipitación, la provincia de Manabí goza de diferentes zonas climáticas: tropical mega térmico húmedo, mega térmico seco y semihúmedo, encontrándose el área de estudio entre las zonas mega térmica semihúmedo y megatérmico seco.

Figura 2 Mapa de Tipos de Clima de la provincia de Manabí



Fuente: MAGAP 2015

### **1.2.3 Fuentes hídricas**

El río que atraviesa la zona es conocido como “Río Chico”, el mismo que inicia su cauce en las montañas de Mancha Grande, y a él se une un afluente que proviene de la parroquia Chirijo, y finaliza antes de llegar al sector conocido como El Ceibal, donde se une al Río Portoviejo para desembocar en el sector conocido como La Boca perteneciente a la parroquia Crucita del cantón Portoviejo.

### **1.2.4 Vías de acceso**

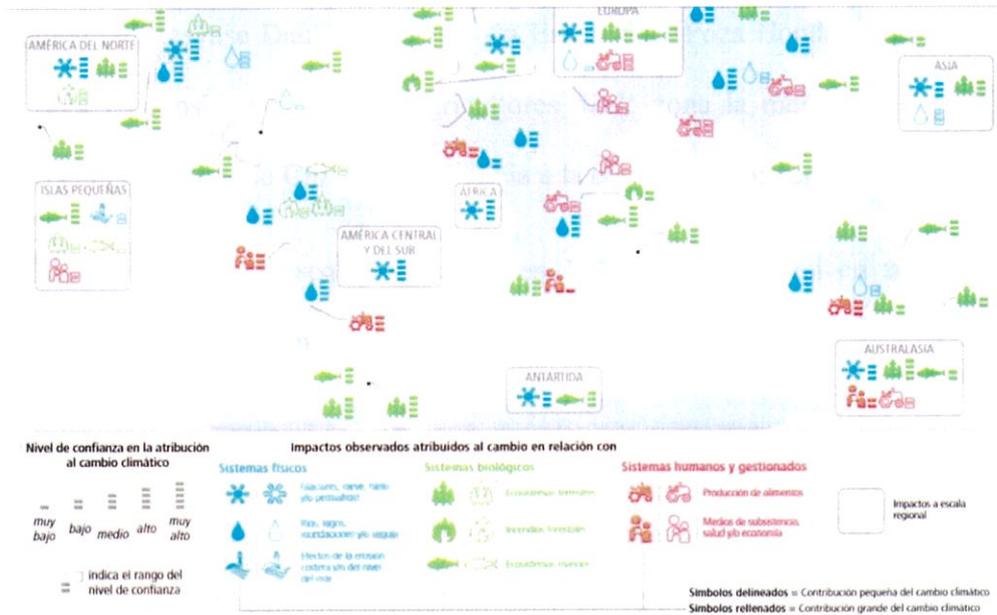
Al sitio Pimpiguasí se puede acceder vía terrestre, por dos vías, que son: Portoviejo – El Rodeo - Pimpiguasí – Calderón y Portoviejo –El Rodeo – Pimpiguasí – Junín.

### **1.2.5 Fundamentación del problema**

En la Figura 3, se expone de forma geográfica los impactos del cambio climático observados en las diferentes regiones del mundo en distintos sistemas cuyos símbolos indican categorías de impactos atribuidos con diferentes niveles de confianza.

En los países del sur, incluido Ecuador se puede denotar las afectaciones de inundaciones y sequías en los sistemas físicos como lagos y ríos con nivel de confianza medio, para lo cual se especifica que en América Central y del sur en el sector agrícola algunas zonas están incorporando variedades cultivos resilientes, como medida de adaptación al Cambio Climático. (Quinto informe IPCC, 2014).

Figura 3 Patrones globales de los impactos observados en los últimos decenios atribuidos al cambio climático.



Fuente: Quinto Informe del IPCC 2014

### Sequías:

En la finca de estudio, así como el sector Pimpihuasí, el secano era el único método con el cual este sector productivo lograba obtener su producción, por lo tanto este territorio mostró un punto de desequilibrio en el año 1968, cuando experimentó una sequía extrema de solo 186 mm de precipitación durante todo el año<sup>6</sup>, llegando a perderse extensiones impresionantes de cultivos, implementándose pozos para la obtención del recurso vital.

<sup>6</sup> Datos proporcionados por la estación meteorológica del Inamhi ubicada en el jardín botánico de la Universidad Técnica de Manabí en el mes de noviembre del año 2015

Con el objetivo de mitigar estos eventos de sequías extrema, en el año 2003 se inicia la operación del trasvase Daule – Peripa – La Esperanza –Poza Honda y Mancha Grande. Esta obra es considerada por los agricultores de la zona la mejor de la historia, por abastecer el afluente Río Chico que beneficia a la comunidad en general.

Vale recalcar que en la sequía suscitada en 1960 se perdió casi en su totalidad los cultivos de la finca y la zona.

### Inundaciones:

En la década de los 80, el sector atravesó una gran sequía debido a la muy poca pluviosidad que generaban sus meses lluviosos, por lo que muchos productores se vieron obligados a migrar hacia otros sitios, en busca de mejores condiciones de supervivencia.

Los eventos meteorológicos extremos de alta pluviosidad han sido los causados por el Fenómeno del Niño, siendo el más fuerte, el suscitado en el año 1997, con 1700 mm<sup>7</sup> donde por la geografía del sector existió una pérdida masiva de cultivos.

Pimpiguasí ha vivido inundaciones esporádicas en las últimas épocas lluviosas desde 1997 hasta el 2012 destacando pérdidas en el año 2005 por taponamiento de los puentes aledaños, debido a la sedimentación, así como una gran cantidad de árboles

---

<sup>7</sup> Datos proporcionados por la estación meteorológica ubicada en el jardín botánico de la Universidad Técnica de Manabí en el mes de noviembre del año 2015

arrastrados por la corriente que congestionaron el cauce a la altura del tramo en mención, y en el invierno extremo del año 2012 existió una pérdida total de los mismos.

Debido a la exposición frente a la variabilidad del clima actual y a la frecuencia de fenómenos meteorológicos extremos proyectados de acuerdo al IPCC (2014), resulta prioritario crear estrategias de adaptación en el sistema productivo del sector, y por ende del país.

Un estudio elaborado por El Banco Mundial (2010), estima que entre los años 2010 y 2050, las necesidades mundiales de inversión en adaptación para un escenario de aumento de la temperatura de 2°C, se situarían entre los 70.000 y 100.000 millones de dólares anuales.

En los últimos años la población de la ciudad de Portoviejo ha crecido aceleradamente, según el INEC (2001 – 2010), la población aumentó un total de 41.599 habitantes.

Actualmente en la finca de estudio incorpora riego por inundación para la mantener la humedad del suelo de forma constante, así mismo se ocupa el abono orgánico generado en la misma finca, se mantiene toda la dimensión de los cultivos con abono.

#### **1.2.6 Diagnóstico del sistema de producción agrícola comunidad**

El sector Pimpiguasí, es considerado como una zona importante dentro de la actividad agro productiva y las tierras resultan aptas para diversos tipos de cultivos.

La producción agrícola y agroforestal en la parte media y alta, depende en gran parte de la distribución de las lluvias durante el año ya que en la parte baja y hasta los 100 metros de altitud existen pequeñas extensión de terrenos llanos que pueden aprovechar el agua que corre del estero que son utilizadas para producir en el verano cultivos como; cítricos, plátano, hortalizas y leguminosas para consumo en fresco.

Sobre los 100 metros de altitud, se producen cultivos de café, cacao, cítricos (naranja), plátano, caña de azúcar, además de pastizales, principalmente.

La utilización de alternativas que puedan potenciarse en el territorio que den como resultado proteger los cultivos ante el impacto que se generan en el clima.<sup>8</sup>

Los principales cultivos de la finca de estudio son cultivos perennes como cacao, plátano, limón, coco, y como cultivo familiar, naranja, toronja, mandarina, aguacate, níspero, tamarindo, el suelo es franco arenoso, actualmente posee drenaje, y barreras de plantas acuáticas, lo que lo beneficia ante niveles normales de pluviosidad, hasta 300 mm.

---

<sup>8</sup> Plan de desarrollo y ordenamiento territorial de la parroquia Abdón Calderón, 2012

### **1.2.7 Antecedentes**

Según la tabla No. 1 en Manabí en el año 2010 la sequía arruinó ya unas 36 mil hectáreas de cultivos de ciclo corto en Manabí, según un balance local del Ministerio de Agricultura, Ganadería, Acuacultura y Pesca (Magap). Ello representa el 23% de este tipo de sembríos en la provincia, cuyo total es 146.223 hectáreas.

El Magap advierte asimismo, que otras 59.600 hectáreas (42%) podrían perderse si continúa el déficit de lluvias, el informe recopila datos de 18 de los 22 cantones de la provincia; de los 18 cantones el que más pérdidas productivas agrícolas registró fue el cantón Tosagua, muy por encima de los cantones que también registraron fuertes pérdidas como Rocafuerte, Jipijapa y Pichincha, seguido cercanamente de Jipijapa, Pichincha, Chone y Portoviejo.

De los cultivos de ciclo corto que arrasa la sequía en Manabí, 29.189 hectáreas son de maíz; el resto, de arroz, maní y otros.

Tabla 1 Daños en cultivos en la provincia de Manabí<sup>9</sup>

<b>Daños en cultivos en hectáreas</b>			
<b>Cantón</b>	<b>Pérdidas</b>	<b>Afectadas</b>	<b>Total</b>
Tosagua	9053	9652	18705
Rocafuerte	3790	1767	5557
Jipijapa	3730	8330	12060
Pichincha	3642	7576	11218
Portoviejo	2781	6250	9031
Junín	2717	2868	5585
Bolívar	2437	6308	8745
Olmedo	2377	594	2971
Chone	1656	6481	8137
Sucre	1145	1195	2340
San Vicente	790	975	1765
Flavio Alfaro	656	1969	2625
Paján	640	4200	4840
Pedernales	293	488	781
Montecristi	272	679	951
Santa Ana	227	730	957
Jama	208	346	554
24 de Mayo	0	5509	5509
<b>TOTAL</b>	<b>36414</b>	<b>65917</b>	<b>102331</b>

<sup>9</sup> Diario El Universo - 2010

En marzo del año 2010, el MAGAP contabilizó 5.325 hectáreas afectadas y 1.450 hectáreas consideradas perdidas en la provincia de Manabí.

El MAGAP aseguró que los agricultores que pertenecen al programa AgroSeguro recuperarán hasta el 60% del porcentaje de su inversión en sus cultivos.<sup>10</sup>

La sequía ocasionó el éxodo de miles de familias campesinas como se reportó en abril del 1968<sup>11</sup> el Diario manabita reportó los mayores eventos de pluviosidad extrema suscitaron en los períodos 1975 – 1978, 1962 – 1996, 2003 – 2003 y especialmente 1983 y 1997 – 1998, donde existieron 203 desastres por inundaciones en la provincia de Manabí, y siendo estos último años donde las afectaciones al sector agrícola alcanzaron el 12% del PIB y al 48% de las exportaciones<sup>12</sup>, La causas fueron porque no se pudo sembrar, imposibilidad de recoger, transportar la cosecha, destrucción de cultivos por exceso de humedad y por inundaciones. Los cultivos de ciclo corto como arroz, maíz, soya, fréjol, yuca, etc. fueron los más afectados. Los cultivos perennes más afectados fueron el café, el cacao, el banano, la caña de azúcar, los mangos y los cítricos. El área no sembrada alcanzó a 288.000 Ha y las cosechas se perdieron en otras 325.000 Ha, alcanzando un 15% del área agrícola de la costa (DNDC, 1998).

---

<sup>10</sup> Diario El Universo, 2010

<sup>11</sup> El Diario Manabita, 1968

<sup>12</sup><http://www.cambioglobal.org/enso/informes/año4/Ecuador/Informe%20PATRONES%20y%20PROC.%20CONST.%20SOCIAL%20Con%20Figuras%20Compactas1.pdf> (Desinventar, 2014) Páginas 83 - 84

Manabí lidera las provincias con mayor superficie de labor agropecuaria con 1,2 millones de hectáreas, teniendo los índices más altos, en cultivos permanentes de 193,167 ha y 840,749 has de pastos cultivados (INEC-2012).

### **1.2.8 Objetivo General**

Reducir la vulnerabilidad de los sistemas de producción en una finca integral ante eventos meteorológicos extremos.

### **1.2.9 Objetivos Específicos**

- Determinar los periodos meteorológicos extremos de precipitación y temperatura en la zona de influencia de la finca en estudio.
- Describir el estado agroecológico actual de la finca, con la finalidad de determinar la vulnerabilidad de los cultivos y actividades pecuarias.
- Diseñar sistemas de producción para reducir la vulnerabilidad ante eventos meteorológicos extremos en la finca en estudio.

## **CAPITULO II. MARCO REFERENCIAL**

### **2.1. Definición y enfoque de una finca integral**

Una finca integral es un modelo productivo donde se integran los diferentes sistemas de producción, tanto agrícola como pecuario y social para lograr una determinada extensión de terreno maximizar los recursos físicos, económicos y humanos en procura de la eficiencia productiva, para que sirva como medio de transferencia de tecnología a grupos de agricultores en las áreas circunvecinas. (Prociandino, 1989).

Muchos agricultores manejan sus fincas integrales diseñando planes de producción y estrategias relacionadas a las necesidades de cada productor, fundamentada en varias actividades agrícolas, pecuarias y forestales. Las mismas generalmente se relacionen entre sí y puedan llegar a generar una gran variedad de productos de excelente calidad. (Prociandino, 1989).

El enfoque de una finca integral se basa en la interacción de las distintas actividades productivas con las especies domésticas y silvestres, donde hay que tratar de aprovechar la materia orgánica generada por los mismos productos de la finca, con el objetivo de lograr la mayor eficiencia posible de un proceso productivo que puede funcionar con menor uso posible de insumos comprados. (Chaves, 2005)

## **2.2. Vulnerabilidad**

Podemos definir vulnerabilidad como la propensión o predisposición de un sistema a ser afectado negativamente. La vulnerabilidad comprende una variedad de conceptos y elementos que incluyen la sensibilidad o susceptibilidad al daño y la falta de capacidad de respuesta y adaptación. (IPCC, 2014)

La vulnerabilidad ante clima futuro supone importantes impactos en los ecosistemas, en los grupos sociales y en la economía, amenazando en una proporción mayor a los más pobres, que son quienes tienen una menor capacidad de reacción y adaptación. (Moreno A. R., 2007)

Investigaciones indican los efectos de enfermedades de plantas, mediante la alteración de etapas y tasas de desarrollo de ciertos patógenos, modificando la resistencia hospedero y dando lugar a cambios en la fisiología en las interacciones entre estos dos, la consecuencia son cambios en la distribución geográfica de hospedero y patógeno, e incremento pérdidas de cosechas, causadas en parte por los cambios en la eficacia de la

estrategia de control bajo nuevos escenarios climáticos. Un incremento en la temperatura predice que muchos patógenos incrementen su severidad. (Altieri y Nicholls 1999)

En términos generales, los rendimientos de muchos cultivos, podrían disminuir significativamente por las mayores temperaturas, como consecuencia, por ejemplo, del estrés térmico e hídrico, del acortamiento de la estación de crecimiento y de la mayor presencia de plagas y enfermedades. Las producciones animales también se verían afectadas por el impacto del cambio climático en los sistemas productivos de forrajes y pasturas y según sus requerimientos específicos.<sup>13</sup>

La fotosíntesis pueden detenerse debido a las altas temperaturas del aire, evitando la fertilización de los óvulos de las plantas e inducir a una deshidratación; en las plantas la tasa máxima de fotosíntesis está entre temperaturas de 20 y 32° C, a temperaturas superiores la tasa muestra una declinación y al alcanzar los 40° C, cesa enteramente, encontrándose en un shock térmico, buscando la manera de subsistir. (Brown, 2003)

La vulnerabilidad por una precipitación pluvial irregular o insuficiente puede ser una seria limitación para la producción agrícola, causando bajos rendimientos o incluso el fracaso del cultivo. Esto es especialmente en tierras secas, donde los niveles de productividad son generalmente muy bajos. En la mayoría de los casos, se puede hacer mucho para mejorar la eficiencia del uso de la precipitación.

---

<sup>13</sup>PROCISUR

Los efectos del cambio climático conllevan mayores riesgos donde existe pobreza, porque quienes menos tienen son más sensibles a los cambios climáticos y más vulnerables ante sus efectos adversos. (Smith, 2007) .

### **2.3. Clima**

El clima es definido como el “patrón medio del tiempo a largo plazo”. Desde siempre el clima se ha considerado un componente esencial del medio ambiente muy por encima de los efectos de las actividades humanas, de tal forma que es considerado como una condición de trabajo y no un problema. Como afirman Barret y Odum (2006), durante las últimas décadas, “los equilibrios mundiales han comenzado a perturbarse y modificarse, proceso que suele llamarse como cambio climático mundial”. Estos cambios son producto de las actividades humanas. Podemos diferenciar tres niveles de problemas: global, regional y local.

Nivel global.- Es importante diferenciar los tipos de problemas a nivel global con relación al clima. Queremos precisar la diferencia existente entre cambio global, calentamiento global, cambio climático y variabilidad climática, a pesar de los puntos de contacto existentes.

Nivel regional.- A nivel regional, el problema del cambio climático está asociado a los impactos que se prevén sobre los recursos hídricos, agricultura (guiada hacia la seguridad

alimentaria), el impacto sobre los ecosistemas terrestres, especialmente en lo que se refiere a diversidad y bosques.<sup>14</sup>

Nivel local.- El incremento de 0,8 grados centígrados en la temperatura promedio anual en el periodo 1960-2006 y la reducción de la cubierta de los glaciares en 27,8 por ciento en los últimos 30 años, resultan algunas de las consecuencias referenciales del cambio climático en Ecuador y que afecta a nivel mundial. Los datos fueron proporcionados por el Ministerio del Ambiente (MAE), que a través de la Subsecretaría de Cambio Climático (SCC) ha implementado proyectos dirigidos a sectores específicos identificados como vulnerables frente a los impactos del cambio climático a nivel nacional.<sup>15</sup>

#### **(a) Cambio Climático**

En el primer artículo de la Convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático (CMNUCC, 1992) se asignó al cambio climático el siguiente concepto: “una variación de clima atribuido netamente a la actividad humana que producirá una alteración de la composición de la atmósfera mundial y que se agrega a la variabilidad natural del clima que ha podido visibilizar durante periodos de tiempo comparables”, y por efectos adversos de la variación del clima “a los cambios en el ambiente físico o en la biota ocasionados por la actividad del hombre que tienen efectos significativos en la composición.

---

<sup>14</sup> file:///C:/Users/cliente/Downloads/sintesisfinal.pdf

<sup>15</sup> Diario La Hora 21 de Agosto de 2013

El IPCC establece, en su definición del año 2001 (IPCC, 2001) y conceptualiza al cambio climático como la variación estadísticamente significativa, sea de las condiciones climáticas promedias o de su variabilidad que se establece durante un tiempo prolongado.

El cambio climático puede ser producto de las actividades directa o indirecta del hombre, pero también de la variedad climática.

El PNUD manifiesta que el cambio climático es distinto a los demás problemas por los que atraviesa la humanidad, nos obliga a cambiar nuestros hábitos y manera de pensar, reflexionar y que seamos conscientes que hemos generado contaminación en exceso al planeta.

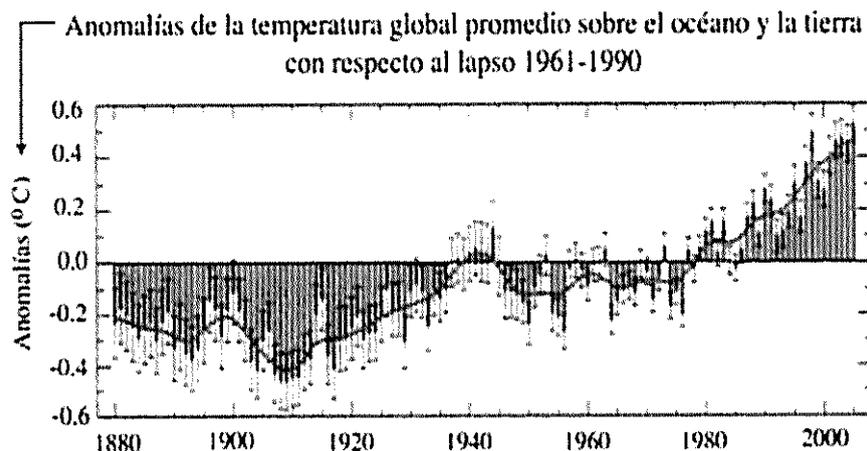
El umbral de una variación climática peligrosa tiene una tendencia de aumento de 2°C, esto muestra en términos globales la expectativa de variabilidad a tener en el tiempo, lo que causaría un retroceso en materia de desarrollo humano y problemas ecológicos complicados de evitar, en la actualidad las personas de escasos recursos económicos llevan el peso del cambio climático, a futuro será toda la población que enfrentará las situaciones de peligro asociadas al calentamiento global. (PNUD, 2007)

#### **2.4. La evidencia del cambio climático**

Tal y como muestra la Figura 4, teniendo como muestra de referencia los años entre 1961 – 1990, la curva indica que desde 1980 hasta el año 2000 la temperatura global promedio de la Tierra tiene tendencia a seguir ascendiendo. Con relación al nivel de referencia, en el año 2005 el aumento en la temperatura global anual promedio para las

superficies del sistema combinado océano-tierra fue de  $0,58\text{ }^{\circ}\text{C}$ ; con datos más refinados,  $0,62\text{ }^{\circ}\text{C}$  por encima del valor promedio del lapso 1880-2004, que es de  $13,9\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Figura 4 Cambios en la temperatura global promedio superficial de la Tierra medidos con respecto al lapso 1961 - 1990



Fuente: Cambio climático, Glaciales y Calentamiento Global – José Isaza

El aumento de evidencias de que nuestro planeta está atravesando una variación en el cambio de la temperatura global promedio que se muestra en el incremento de las temperaturas superficiales de la tierra, de los mares, o en el sistema combinados tierra - océanos se ha incrementado notablemente en los últimos años.

El calentamiento global tiene resultados con graves consecuencias, por ejemplo: aumento del nivel en los mares, deterioros en las cosechas, escasez de alimentos, cambios en los tiempos de lluvia, modificaciones en las poblaciones de plantas y animales, propagación en problemas en la salud, y dispersión de enfermedades infecciosas. (Isaza.J, 2007)

## **2.5. Cambio climático y su impacto en la agricultura y los costos de adaptación**

El aumento desmedido de las emisiones de gases está incrementando la temperatura del planeta. El producto de esto lo observamos en el derretimiento de glaciares, el exceso de las precipitaciones y de la gran cantidad de eventos meteorológicos extremos, y de las variaciones en las estaciones climáticas. El ritmo acelerado de cambio climático, sumado al aumento de la población y de los ingresos económicos a nivel mundial, es una grave amenaza para la seguridad alimentaria en todos lados. El sector agrícola es sumamente vulnerable al cambio climático.

Las variantes en los regímenes de lluvias incrementan las probabilidades de fracaso de las cosechas a corto plazo y de disminución de la producción a largo plazo. En este sentido, las poblaciones de los países en vías de desarrollo son muy vulnerables y son quienes asumen los efectos de la inseguridad alimentaria.

En el año 2005, aproximadamente la mitad de la población económicamente activa de los países en vías de desarrollo (dos mil quinientos millones de personas) dependía del sector agrícola para asegurar sus medios de vida. En la actualidad, el 75% de los pobres del mundo habitan en zonas rurales.

Se vuelve imprescindible invertir agresivamente unos US\$7,1 – 7,3 miles de millones con el objetivo de mejorar la productividad agrícola para así elevar notablemente el consumo de calorías de forma que se compensen los impactos negativos del cambio

climático en la salud y bienestar de la niñez. (Instituto Internacional de Investigación sobre políticas Alimentarias, 2009)

## **2.6. Seguridad alimentaria y sistemas de producción de alimentos**

En relación con los principales cultivos (cacao, plátano, coco, limón) en las regiones tropicales, las proyecciones nos muestran que el cambio climático sin adaptación tendrá un impacto negativo en la producción con aumentos de la temperatura local de 2 °C más por encima de los niveles de finales del siglo XX, aunque puede haber localidades individuales que resulten beneficiadas de este aumento (nivel de confianza medio).

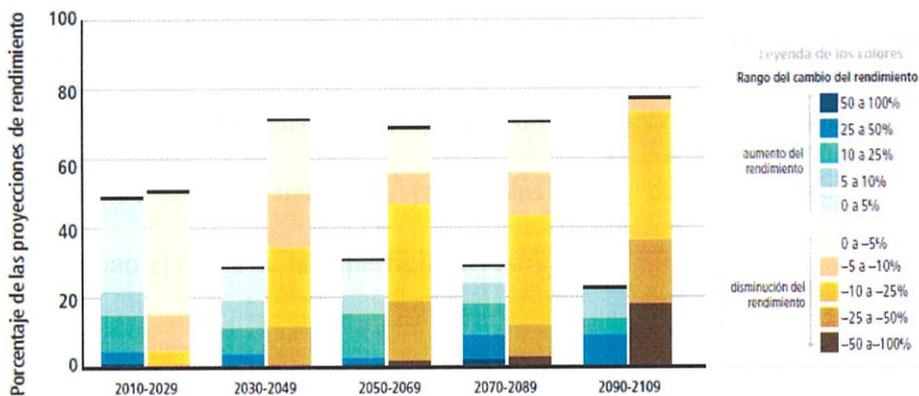
Los impactos proyectados pueden ser diferentes para los distintos cultivos y regiones y los diferentes escenarios de adaptación; alrededor de un 10% de las proyecciones para el período 2030-2049 muestran ganancias de rendimientos superiores al 10%, y alrededor de un 10% de las proyecciones muestran pérdidas superiores al 25%, en comparación con finales del siglo XX. Después de 2050 el riesgo de impactos en el rendimiento más graves incrementa y depende del nivel de calentamiento.

Las proyecciones nos muestran que el cambio climático hará que se eleve progresivamente la variabilidad interanual de los rendimientos de los cultivos en diferentes regiones. Esos impactos proyectados sucederán en un contexto de rápido aumento de la demanda de cultivos.

La Figura 5 resume los cambios proyectados en los rendimientos de los cultivos, debido al cambio climático a lo largo del siglo XXI, hay relativamente pocos estudios que consideren los impactos en los sistemas de cultivos para escenarios que contemplen un aumento de la temperatura media global 4°C o más. Lo que recae en una mayor vulnerabilidad de este sector productivo mostrando riesgos globales.

En relación con 5 períodos a corto y largo plazo, los datos se indican en períodos de 20 años en el eje horizontal que incluye el punto medio de cada período futuro de las proyecciones y totalizan al 100%, los cambios en el rendimiento de los cultivos son relativos a los niveles del final del siglo XX donde se proyecta un abrumante disminución de los rendimientos del sistema agrícola que se inicia de forma marcada en los años 2030-2049, y que se mantendrían hasta el año 2109, cuyas afectaciones tienden a ser provocadas por variaciones meteorológicas extremos así como por agentes contaminantes como la polución.

Figura 5 Rendimientos de cultivos en diferentes años



Fuente: IPCC 2014

Se estima que los impactos rurales más importantes en el futuro sucedan a corto plazo y posteriormente en relación con la disponibilidad y el suministro de agua, la seguridad alimentaria y los ingresos agrícolas, principalmente en relación con variantes en las zonas de producción de cultivos alimentarios y no alimentarios en todo el mundo (nivel de confianza alto). Se estima que esos impactos afecten profundamente al bienestar de los pobres en las zonas rurales, principalmente a las familias encabezadas por mujeres y las que tienen un reducido acceso a la tierra, los modernos insumos agrícolas, las infraestructuras y la educación.

Podrán generarse más adaptaciones en relación con la agricultura, el agua, los bosques y la biodiversidad a través de políticas que tengan en cuenta los contextos rurales de adopción de decisiones. Mediante la reforma del comercio e inversiones se podrá mejorar el ingreso a los mercados para las pequeñas explotaciones agrícolas (nivel de confianza medio). (Grupo Intergubernamental de Expertos del Cambio Climático, 2014)

### **2.7. Adaptación de la agricultura al cambio climático**

La adaptación de los sistemas alimentarios al cambio climático es fundamental para fortalecer la seguridad alimentaria, la mitigación de la pobreza y la gestión sostenible y conservación de los recursos naturales, ya que las tierras de cultivo, los pastos y los bosques que ocupan el 60 % de la superficie terrestre.

La relación entre el cambio climático y la agricultura es compleja, lo que obliga a que los productores agropecuarios adopten medidas de adaptación. (Rodríguez, 2007)

En América Latina, algunos países han realizado esfuerzos de adaptación, particularmente mediante la conservación de ecosistemas claves, sistemas de alerta temprana, gestión del riesgo en la agricultura, sequías, inundaciones, zonas costeras y sistemas de vigilancia de enfermedades. Sin embargo, la efectividad de esos esfuerzos es superada por factores como la carencia de información básica y sistemas de monitoreo; insuficiencia de capacidades y marcos políticos, institucionales y tecnológicos adecuados; bajo ingreso; y asentamientos humanos en áreas vulnerables (IPCC 2007b:12).

## **2.8. Sistemas de producción**

Un sistema de producción agrícola es un conjunto de procesos biológicos y de actividades manejadas por el agricultor, planificadas para utilizar ciertos recursos de la finca en la obtención de productos de plantas y animales. Estos recursos pueden ser físicos como agua, luz y suelo y recursos socio – económicos como capital, mano de obra, fuentes de energía y mercados. (IICA, 1977)

Un sistema de producción agropecuaria, por su parte, se define como el conglomerado de sistemas de fincas individuales, que en su conjunto presentan una base de recursos,

sistemas de subsistencia y limitaciones familiares similares. (FAO, Sistema de Producción agropecuaria y pobreza, 2001)

### **CAPITULO III. METODOLOGÍA**

La metodología escogida en el presente proyecto es de investigación y se basa en la técnica de la percepción, cuyo fin es conocer las estrategias de adaptación de los agricultores del sector Pimpiguasí frente a la variabilidad climática en el marco del Cambio Climático. También abarcó la investigación, la caracterización climática de la zona de estudio y el cálculo de las tendencias de las variables meteorológicas analizadas en la percepción. Esta metodología se elaboró a partir de la revisión de investigaciones científicas que han analizado la variabilidad climática de manera local; así como investigaciones generales en instituciones gubernamentales.

### **3.1. Estrategia Metodológica**

La presente investigación radica en la aplicación metodológica del método cuantitativo y cualitativo. Esta metodología como podemos observar en la Tabla 1 consiste en un análisis estadístico de variables que caracterizan el fenómeno de estudio, y que son a su vez validados/contrastados con un análisis cualitativo que ahonda y complementa el estudio. El análisis consiste en: 1) La caracterización climática, la cual tiene como objetivo conocer los niveles de ocurrencia de precipitación en el área de estudio. 2) La aplicación de una encuesta de una muestra representativa de los agricultores del sector Pimpiguasí y de profesionales de instituciones públicas que trabajan de forma aliada con el sector agrícola, y cuyo objetivo fue medir el conocimiento ante eventos meteorológicos extremos.

El análisis cualitativo está basado en: 1) Visitas de campo para conocer el sistema actual de producción agropecuario de la finca de estudio para la elaboración de un flujograma 2) Entrevistas semi-estructuradas in situ al propietario de la finca con el objetivo de conocer los tipos de cultivo, tipos de suelos y el sistema socio – económico de la finca de estudio.

Tabla 2 Métodos, Instrumentos y Objetivos de la Investigación

<b>Método</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Objetivo</b>	<b>Materiales y Aplicación</b>
<b>Cuantitativo</b>	Climatología de la zona de estudio.	Conocer los niveles de ocurrencia de precipitaciones en el área de estudio.	Información climáticas del INAMHI – Universidad Técnica de Manabí
	Encuestas	Medir el nivel de conocimientos ante eventos meteorológicos extremos.	Encuestas dirigidas a los agricultores del sector Pimpiguasí y de profesionales de las instituciones públicas que trabajan de forma aliada con el sector agrícola
<b>Cualitativo</b>	Visitas de campo	Conocer el sistema actual de producción agropecuario de la finca de estudio para la elaboración de un flujograma.	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cámara Fotográfica</li> <li>✓ Formulario de preguntas</li> <li>✓ Topógrafos</li> <li>✓ Ingeniero Civil</li> <li>✓ Ingeniero Agrónomo</li> </ul>
	Entrevista	Conocer los tipos de cultivo, tipos de suelos y el sistema socio – económicos de la finca de estudio.	Guía de entrevista.

### **3.2. Materiales y Métodos**

De acuerdo con el Mapa Bioclimático del Ecuador, Portoviejo está localizado en una región clasificada por Holdridge como Sub-desértica Tropical. Según el mismo autor, la ciudad y su área de influencia se ubican en una región ecológica clasificada como monte espinoso tropical (INAMHI, 2000).

En los estudios climáticos se utilizan datos de observaciones que son valores de diversos parámetros: Precipitación, temperaturas, evapotranspiración, entre otros, cuya variabilidad en el tiempo es amplia; se tiene por consiguiente que recurrir a las estadísticas para realizar el análisis de éstos parámetros a fin de alcanzar la precisión requerida. Por lo que, los estudios climáticos tienen necesariamente que apoyarse en datos que tengan series de períodos los más extensas posibles.

Las series climáticas deben tener como un mínimo 20 años de registros continuos según la OMM (Organización Meteorológica Mundial); de no existir series extensas pueden utilizarse hasta de 10 años evitando en lo posible las series que tengan interrupciones.

La recopilación de los historiales de precipitación y de los demás parámetros climáticos tanto diarios, mensuales como anuales de todas las estaciones de la zona en estudio, han sido actualizados hasta noviembre del 2015, en base a los registros originales (anuarios

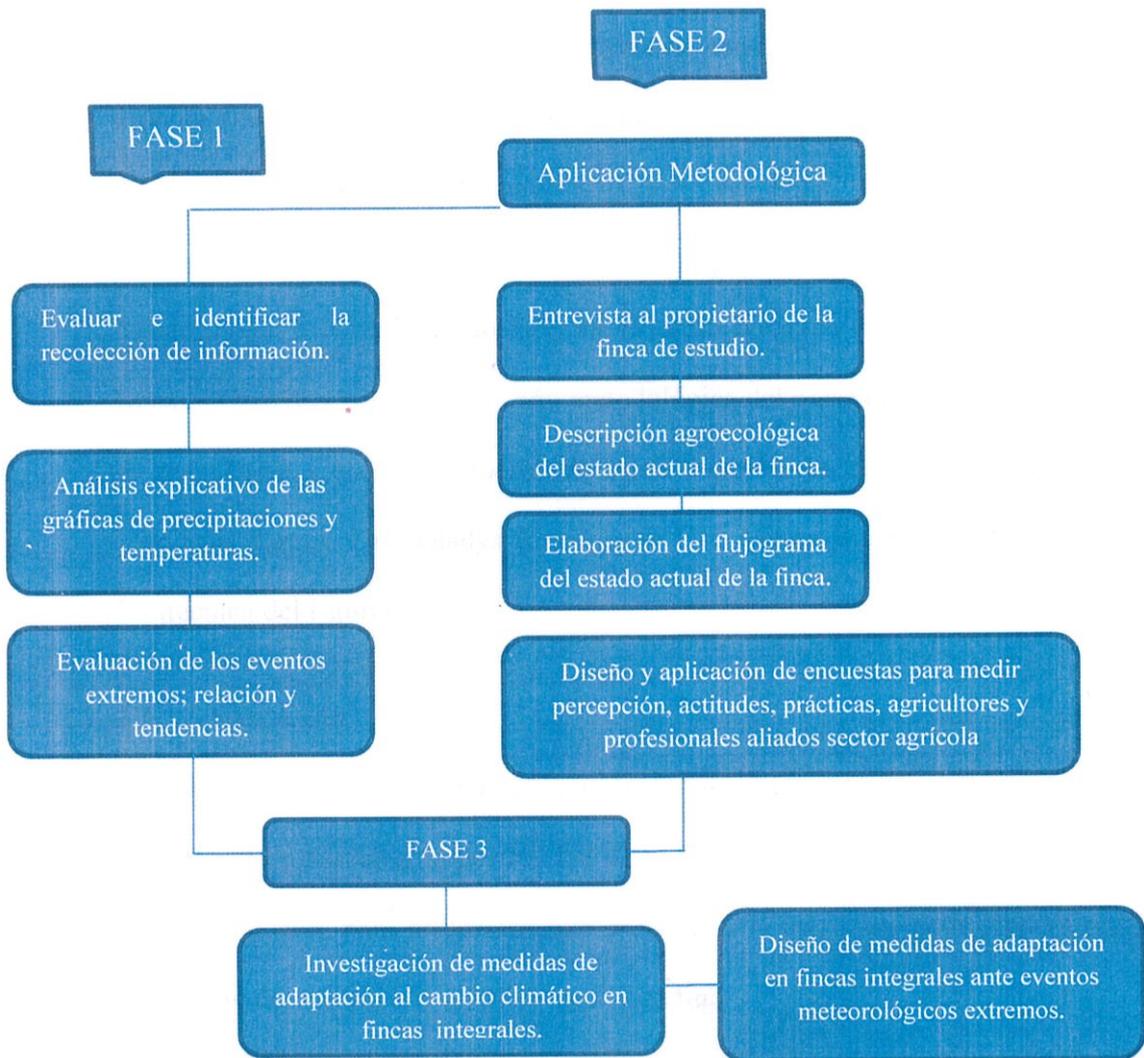
meteorológicos o en formato digital) de la estación del INAMHI del jardín botánico de la Universidad Técnica de Manabí.

### **3.3. Aplicación Metodológica**

La Figura 6 explica la metodología aplicada en este estudio, el mismo que comprendió tres fases; en la primera fase se recopiló por medio de fuentes secundarias información sobre el área de estudio. A su vez se realizó la caracterización climática a través de datos meteorológicos para trabajar posteriormente en el análisis de la variabilidad climática y reconocimiento de eventos extremos.

La segunda fase consistió en el diseño y aplicación de la entrevista al propietario de la finca y en la aplicación de las encuestas a los manejadores agrícolas del sector Pimpiguasí y a profesionales en el agro. En la tercera fase se indican las actividades y prácticas agrícolas que servirán como medidas de adaptación ante eventos meteorológicos extremos mediante modelos internacionales de adaptación al cambio climático.

Figura 6 Diagrama de la aplicación metodológica



Elaborado por: Ec. Jéssica Chávez Pisco

### **3.4. Fase preparatoria – Metodología**

La recopilación de información de la zona de estudio fue obtenida de fuentes como el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la parroquia Abdón Calderón, cantón Portoviejo, provincia de Manabí (2012) y del INEC (2010), así mismo para la caracterización climática los datos fueron proporcionados por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología ubicado en el jardín botánico de la Universidad Técnica de Manabí (2015); y para la aplicación metodológica del presente estudio, se utilizó técnicas de entrevistas y encuestas, fueron de suma importancia las Conversaciones con el Dr. José Luis Santos, Dra. Gladys Rincón y la Dra. Mercy Borbor, docentes de la Escuela Politécnica del Litoral.

### **3.5. Entrevista**

Inicialmente se procedió a realizar una entrevista exploratoria para tomar contacto con el entrevistado y auscultar la posibilidad de su tratamiento e involucramiento en el proceso de investigación, para posteriormente proceder a la entrevista demostrativa mediante la aplicación del formulario diseñado para este fin.

**Objetivos:** Conocer el sistema actual de producción agropecuario de la finca de estudio para la elaboración de un flujograma.

✓ **Variables a identificar:**

- Los distintos componentes del sistema de producción.

- Los distintos recursos naturales e insumos (inputs) que utiliza la finca
  - Interrelaciones o conexiones entre los componentes, canalizadas por el tipo de insumo e intensidad de su uso
  - Detectar fallas en el manejo de los recursos de la finca, y en las sub-unidades de producción que la conforman.
- ✓ **Población de Objeto de Estudio.-**

Entrevista dirigida al dueño de la finca de estudio localizada en el sector Pimpiguasí, cantón Portoviejo de la Provincia de Manabí.

### **3.6. Diseño de las Encuestas**

La encuesta es una estrategia para la obtención de información y dentro de la metodología, se le considera como una de las más adecuadas en la investigación.

**Objetivos:** El objetivo de la encuesta es medir el nivel de percepción, actitudes y prácticas ante eventos meteorológicos extremos.

- ✓ **Estrategias:** Para analizar la percepción de cambios en el clima en la población escogida, fue necesario tener como variables principales a la precipitación, traducidas en la encuesta como inundaciones y sequías respectivamente. También se realizaron preguntas relacionadas a eventos climáticos significativos.

- ✓ **Elaboración del cuestionario.**- El cuestionario consta de 11 preguntas, lo más claras y concisas para ser resueltas con los agricultores y los profesionales en el sector del agro.
- ✓ **Diseño Muestral:**

### Método

El método utilizado para el muestreo fue el Aleatorio Simple Probabilístico. Para la obtención de la muestra se utilizó la siguiente fórmula, cuando no se conoce la población.<sup>16</sup>

$$N = \frac{V^2 \times Z^2}{E^2}$$

Tabla 3 Tamaño Muestral de la población

Nivel de confianza	Z	95% = 1,96
Varianza	V	0,50
Límite aceptable de error	E	10% = 0,1
Tamaño de la muestra	N	96

<sup>16</sup> Hernández Sampieri, Roberto y Otros. Metodología de la Investigación Editorial McGraw Hill, año 2003.

### Tamaño Muestral

$$n = \frac{(0,5)^2 \times (1,96)^2}{(0,1)^2}$$

$$n = \frac{0,25 \times 3,8416}{0,01}$$

$$n = 96,04 = 96 \text{ muestra general}$$

Una vez aplicada la fórmula, se evidencio que el grupo a encuestar será de 96 individuos, correspondientes a 48 profesionales que se desempeñan en instituciones inherentes al trabajo realizado, como: Ministerio de Agricultura, Ganadería Acuacultura y Pesca, Gobierno Autónomo Descentralizado de Manabí, Gobierno Autónomo Descentralizado del cantón Portoviejo, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria, lo que corresponde a 12 entrevistados por institución.

Además se entrevistaron 48 agricultores del sector Pimpiguasí.

**Tipo de encuesta:** presencial mediante encuestador, ejecutadas en diferentes fincas del sector Pimpiguasí y en varias instituciones públicas de la provincia.

### 3.7. Visitas de Campo

- ✓ Coordinaciones

La primera coordinación para reunirse con el propietario de la finca en estudio fue en Junio de 2015, donde se explicaron los objetivos del presente estudio.

El primer recorrido a la finca en estudio se lo realizó en Agosto del 2015, donde se recaudó evidencias del estado actual del agro ecosistema, y se evidenció la labor de varios agricultores del sector.

#### ✓ **Aplicación de la Entrevista**

La entrevista dirigida al tomador de decisiones se la realizó en Julio del 2015 en los predios del área de estudio.

#### ✓ **Aplicación de las Encuestas**

La encuesta dirigida hacia los agricultores del sector Pimpiguasí y hacia profesionales de instituciones públicas que trabajan de forma aliada con el sector agrícola, fueron ejecutadas entre los meses de Octubre y Noviembre del presente año.

### **3.8. Caracterización climática**

La finalidad de caracterizar el clima en la zona de estudio es para obtener información a una escala más local de las principales variables meteorológicas (precipitación, sequía y temperatura del aire) para poder comparar esta información con la percepción de la población. La caracterización implica: recopilación de los datos meteorológicos, cálculo de los promedios multianuales (climatología), cálculo de quintiles de precipitación

mensual de la estación UTM- Portoviejo, con la finalidad de identificar las tendencias climáticas.

✓ **Recopilación de datos:**

Se recopilaron datos de temperatura del aire del modelo climático Climate-Data.org y datos de las precipitaciones mensuales del cantón Portoviejo de la estación meteorológica del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología ubicado en la Universidad Técnica de Manabí (Figura 7).

Figura 7 Ubicación de la Estación meteorológica del Inamhi - UTM



Fuente: Google Earth

Elaborado por: Ec. Jéssica Chávez Pisco

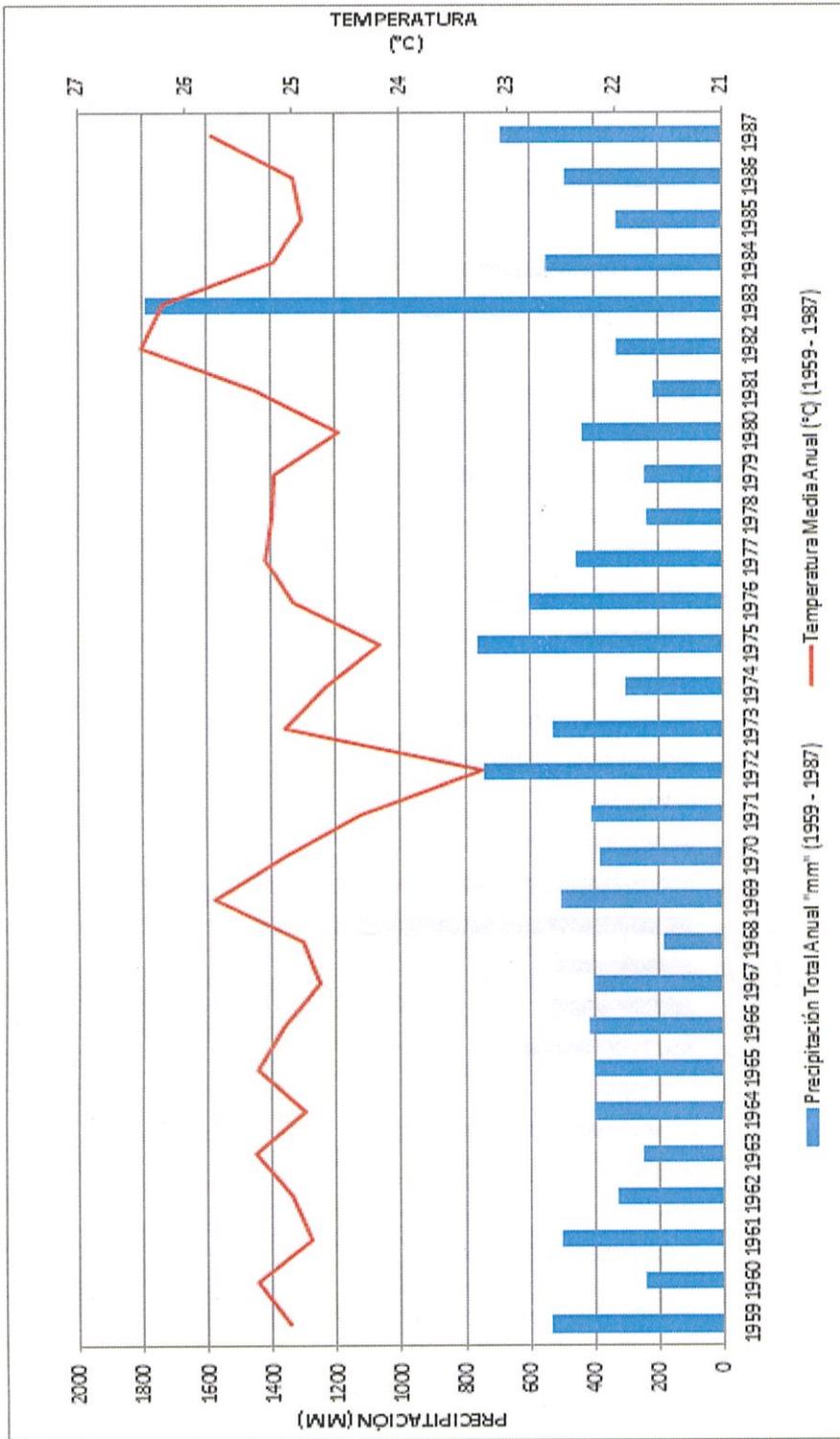
## CAPITULO IV. RESULTADOS

### 4.1 Resultados de la caracterización climática

#### ✓ Variaciones en las variables meteorológicas

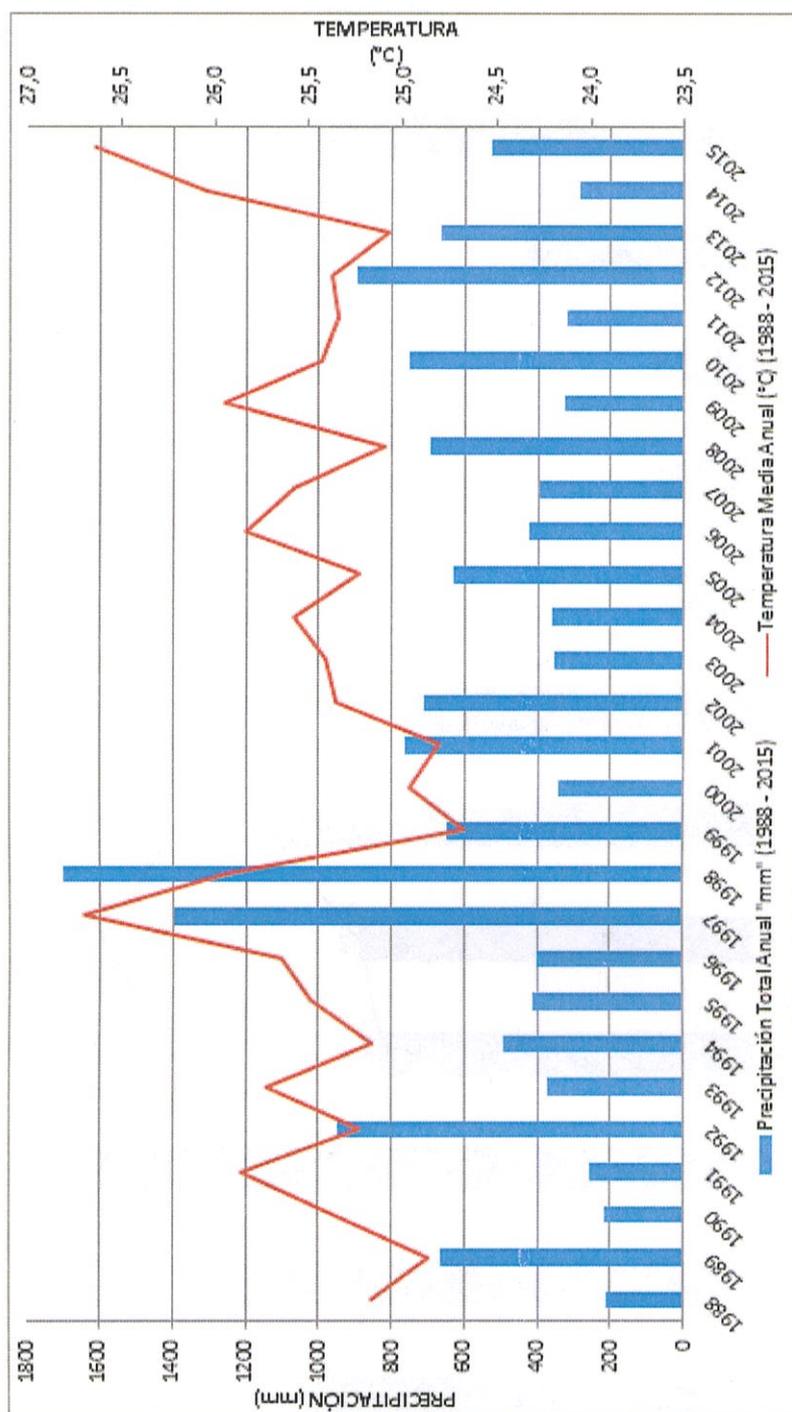
Con el objetivo de identificar las variaciones que pudieran haberse dado en los patrones climáticos del área de estudio, se calculó la climatología de las precipitaciones y temperaturas con un escenario de 1959 hasta 1987 (Figura 8), y con los datos de precipitación de 1988 hasta diciembre del 2015 (Figura 9) con la finalidad de observar las variaciones respectivas.

Figura 8 Precipitación total "mm" / Temperatura media (°C) anual de Portoviejo (1959 – 1987)



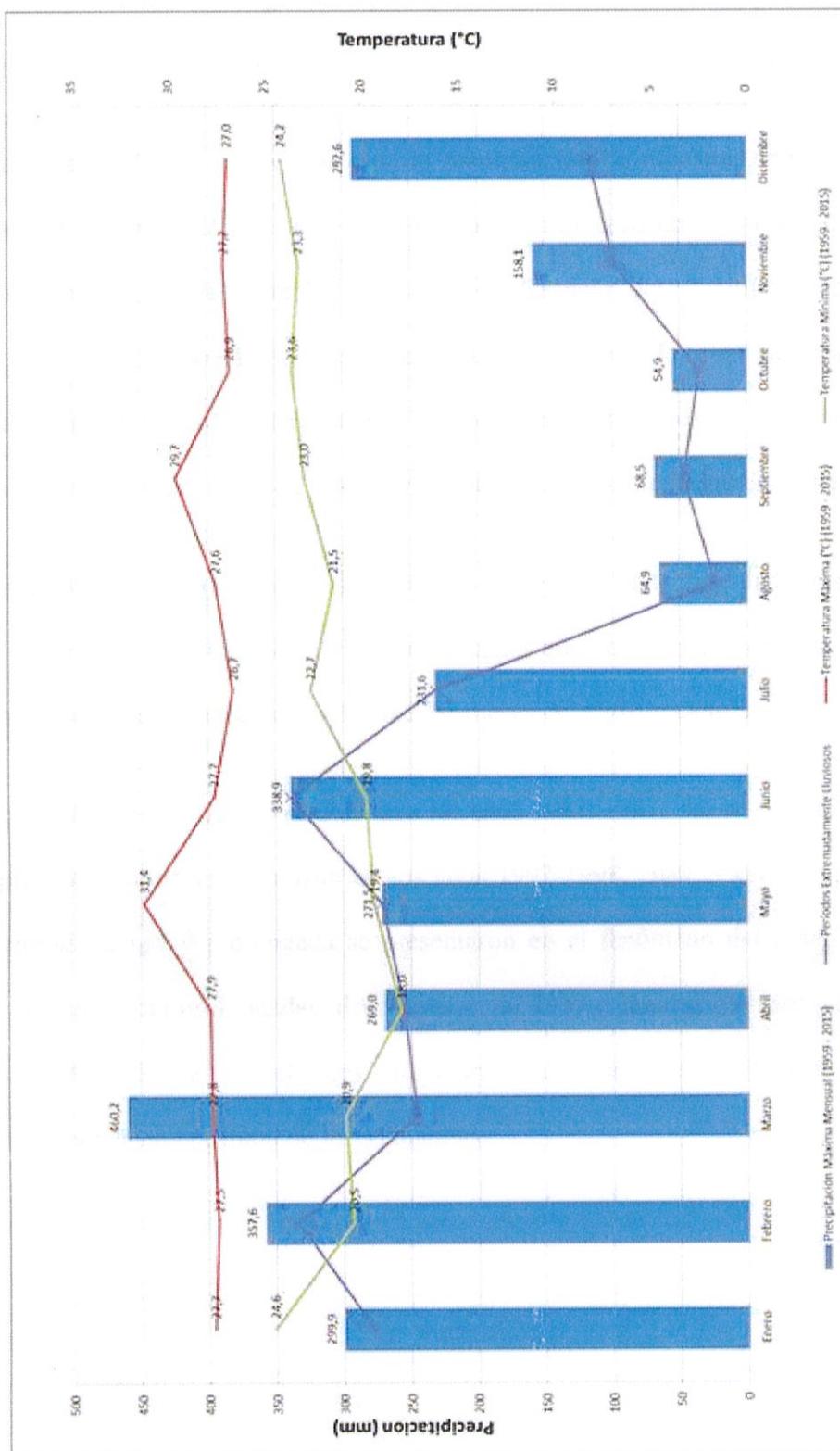
Fuente: Inambiri 2015

Figura 9 Precipitación total "mm" / Temperatura media (°C) anual de Portoviejo (1988 - 2015)



Fuente: Inamhi 2015

Figura 10 Precipitaciones "mm" y Temperaturas (°C) máximas y mínimas de Portoviejo (1959 – 2015)



Fuente: Inamhi, 2015

✓ **Interpretación de las gráficas precipitación total “mm” / Temperatura media (°C) anual de Portoviejo de las gráficas de variaciones en precipitación.**

De acuerdo a la Figura 8, los patrones de precipitación se muestran con variaciones inestables en el tiempo. Así, el año 1959 presenta un pico en un solo mes “marzo” de hasta 300 mm, que de acuerdo a tabla de referencia del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, sobrepasa el (RD No.6), por lo cual se toma como extremadamente lluvioso. Posteriormente, en los meses subsiguientes disminuyeron las precipitaciones de forma abrupta, siendo Diciembre (RD No.0) extremadamente seco.

Además, podemos visualizar que el cantón Portoviejo se han presentado periodos de sequías extremas como el año de 1968, con lloviznas que no alcanzaron ni los 50 mm en el segundo semestre del año, especialmente los meses de Agosto, Octubre, Noviembre.

Los niveles altos de lluvias corresponden a los años 1983, 1987, así mismo (Figura No. 9) los picos más altos se visualizan en los años 1997-1998, cuando las precipitaciones de magnitud intensa y prolongada se presentaron en el fenómeno del niño, habiendo niveles de ocurrencia prolongadas desde marzo de 1997 e intensificándose a mediados del año 1998, donde en el mes de marzo sobrepaso los 450 mm, evento extremo suscitada en la capital de los Manabitas.

En la Figura 9, además se puede apreciar que han existido periodos de escasez de lluvias como se muestra en el año 2000 2009, 2014, y con variaciones de niveles de pluviosidad más altas los años 2001, 2005, 2012.

Esta información se la valida de acuerdo a tabla de valores Quintiles de precipitación que se encuentra ubicada en la sección de anexos.

#### ✓ Interpretación de las gráficas de variaciones en la temperatura

En relación a este parámetro se puede observar, en la Figura No. 8, los periodos de 1959-1987, refleja una temperatura media anual de 26° C. Existe una variabilidad sostenida durante todo el periodo, registrándose en la mayoría del mismo periodo 1959-1981 temperaturas menores a los 26°C (temperatura media).

En 1982 y 1985 existe un aumento de la temperatura media a partir de 1984 se comporta hacia la baja hasta 1987, sin alcanzar el valor de la temperatura media del periodo. Como se observa cuando la temperatura anual media fue mayor que la temperatura media del periodo, se presentaron altas precipitaciones que no se habían registrado durante 24 años, por lo tanto este indicador de la presencia de excesos de lluvias.

En la Figura No. 9, periodo 1988 – 2015, corresponde una temperatura media de 26,4°C, durante 1988 a 1996 no se registran temperaturas mayores a la media de este periodo; en el año de 1997, se presenta una temperatura media anual superior a los 26.4°C, se registraron precipitaciones catastróficas (fenómeno del niño), 1997 – 1998, hasta el 2014, la temperatura media anual de cada uno de estos años es menor a 26.4°C (media del

periodo), sin embargo la temperatura media anual correspondiente al año 2015, es superior a la media del histórico del registro.

El gráfico demuestra que cuando la temperatura media anual de un año es mayor a la media del histórico de registro se presentan precipitaciones catastróficas (fenómeno del niño).

✓ **Interpretación de gráfica, precipitaciones máximas mensuales, temperaturas máximas y mínimas (1959 - 2015)**

De acuerdo la Figura No.10 las precipitaciones de máximas mensuales durante el periodo de 1959 – 2015, se observa que se presentaron lluvias intensas para los meses de Enero, Febrero, Marzo, Abril y Mayo, que correspondieron al año 1998, Noviembre y Diciembre corresponden al año 1997. La suma de estas precipitaciones máximas de siete meses de lluvias corresponde a 2029,7 mm de lluvias.

El fenómeno del niño 1997 – 1998, presentó escenarios devastadores en las provincias de Manabí, causando inundaciones del valle del Río Portoviejo, Carrizal Chone, Río Chico, destruyendo todos los cultivos de ciclo corto, así como afectaciones a los de ciclo perenne como; maíz, arroz, pimiento, tomate, melón, pepino, cebolla, plátano, guineo, mango, cítricos etc, además afecto la calidad de los suelos.

Es importante recalcar que expertos del INAMHI, Defensa Civil, Gestión de Riesgo, han señalado que no se descarta que el año 2016, se produzca un fenómeno de más intensidad que el de 1997-1998, que dejó en el Ecuador \$2'882.000 dólares en pérdidas

(15% del PIB de ese entonces y el país no está preparado para afrontar algo igual. Las provincias más afectadas a este fenómeno fueron Guayas, Esmeraldas, Manabí.<sup>17</sup>

En lo referente a las temperaturas máximas el gráfico 13 refleja que existe una tendencia de aumento de temperatura en los meses de mayo, con 31°C y Septiembre con 29°C, lo que hace que el tiempo atmosférico sea inestable, y se produzcan lluvias intensas y tormentas que afectan los cultivos mediante inundación.

La temperatura mínima los valores menores corresponden al mes de Abril, con 18°C, se puede observar que en el comportamiento entre máximas y mínimas temperaturas existe un rango de 13°C, lo que repercute en el desarrollo de los cultivos y la proliferación de enfermedades fungosas y ataque de plagas.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> El Diario manabita, viernes 15 Sept. 2006

<sup>18</sup> Magap de Portoviejo

#### **4.2 Resultados de la descripción agroecológica actual de la finca de estudio**

##### **✓ Interpretación de la entrevista realizada al propietario de la finca de estudio**

La presente finca se encuentra ubicada en el cantón Portoviejo, Parroquia Abdón Calderón, sitio Pimpihuasí a 44 metros sobre el nivel del mar, dispone de recursos como agua y electricidad, la propiedad está en la parte baja de la cuenca hidrográfica de Río Chico, posee vía de acceso lastrado, goza de un relieve geográficamente bajo en relación a la vía Pimpihuasí – Junín.

No sufre de erosión por ser un suelo rico en capa vegetal, la textura del suelo es franco arenoso con mínima cantidad de pedregrosidad provocada por descarga de la carretera, el suelo mantiene una capa orgánica generada con los sub-productos de la cosecha y explotación animal.

Los factores meteorológicos que representan un riesgo serían los de mediciones extremas, como fenómenos del niño, ya que mantiene una pendiente interna y está ubicada en una zona geográficamente baja.

Desde hace 10 años se visualiza una neblina sumamente ligera, y con mayor apreciación en el mes de Agosto, y al iniciar la época invernal.

En la figura No. 11 se muestra el diagrama del funcionamiento actual del agro sistema, donde los cultivos familiares que se mantienen en el lugar son perennes, como; naranja, toronja, mandarina, mango, aguacate, níspero, tamarindo y grosella. Los cultivos existentes para la explotación agrícola, son coco, plátano, cacao, limón.

Existe una explotación pecuaria de aves de corral, así mismo se contribuye otorgando alimento a crías de ganado de fincas aledañas por gozar de porcentajes altos de pasto, así como residuos generados por la misma finca, además se conoció que los cultivos se riegan por el método de inundación.

Cuando han existido precipitaciones fuertes como en el año 2005 (670mm), la finca fue afectada por inundación y acumulación de sedimentos, por estar ubicada en la parte baja de la cuenca hidrográfica de Río Chico.

Así mismo se indica que durante muchos años la agricultura de la zona se mantenía por seco, pero desde el año 2003, que se ejecutó el travase Daule Peripa – La Esperanza – Poza Honda – Mancha Grande se mitigó los efectos de la sequía que antes sufrían.

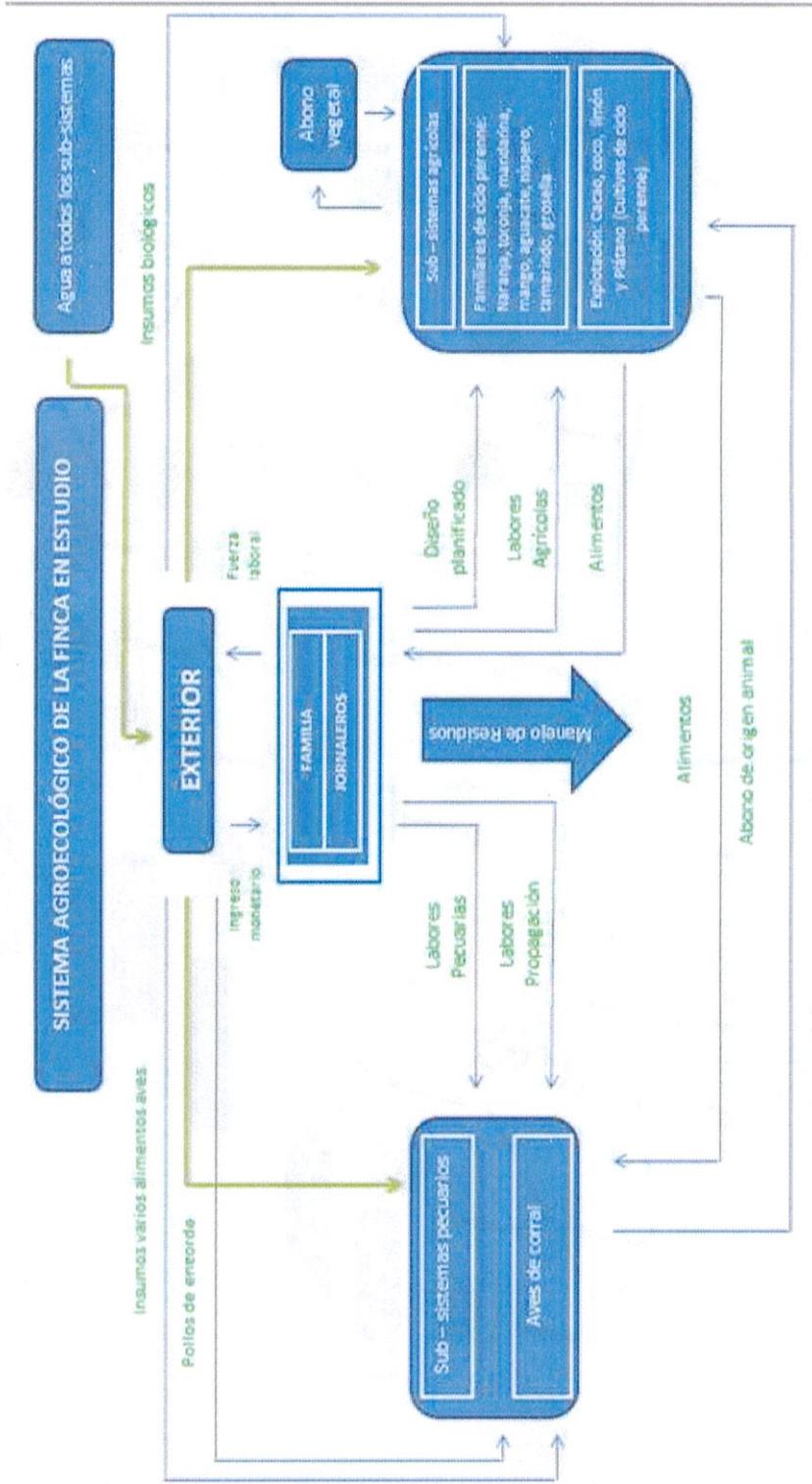
En la actualidad los cultivos existentes en la finca son afectados por las altas temperaturas mediante la presencia de ataques de plagas y enfermedades de igual manera cuando existen bajas temperaturas sufren ataques de hongos lo que redundo en la producción de los cultivos.

La forma como se encuentran distribuidos los cultivos se observa en la Figura No. 12 del levantamiento Planimétrico ejecutado por el Gobierno Autónomo Descentralizado de la ciudad de Portoviejo, cuya área total es de 4,76 Ha.

En la Figura 13 Altimetría, se exponen los relieves de la finca de estudio, cuya pendiente desde la carretera hasta la zona de producción es de 2 metros, seguido por una planicie con pequeños relieves, el margen derecho expone a la microcuenca Río Chico a

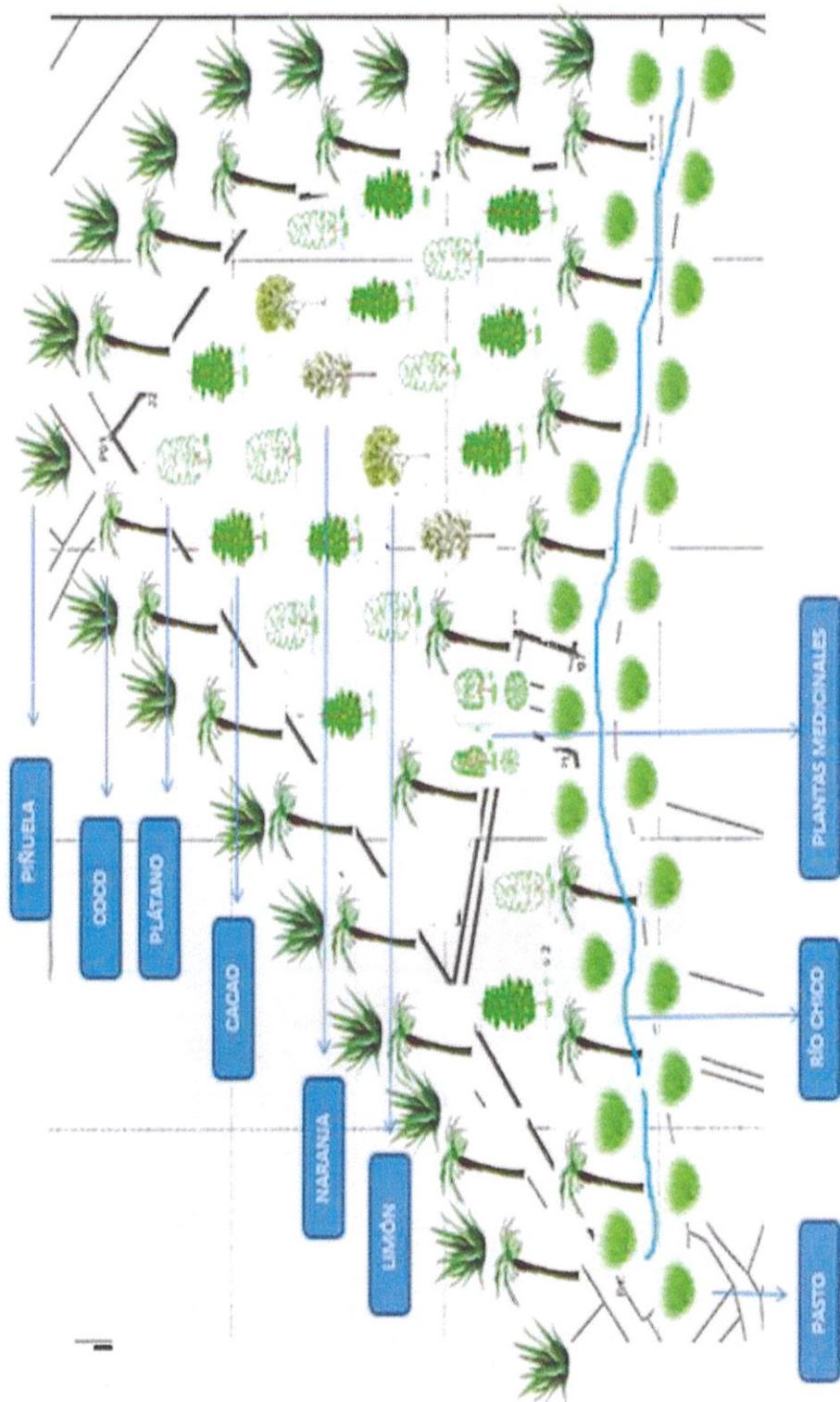
cual abastece la finca de estudio, así como el área de influencia. Vale recalcar que la pendiente de 2 metros solo se encuentra en un margen de la finca lo que no determinará mayor influencia en la distribución de los cultivos. Actualmente ésta área se ocupa en cultivos de piñuela, las que crean una cerca viva que demarca el terreno de la finca.

Figura 11 Diagrama de flujo del funcionamiento actual del agro sistema



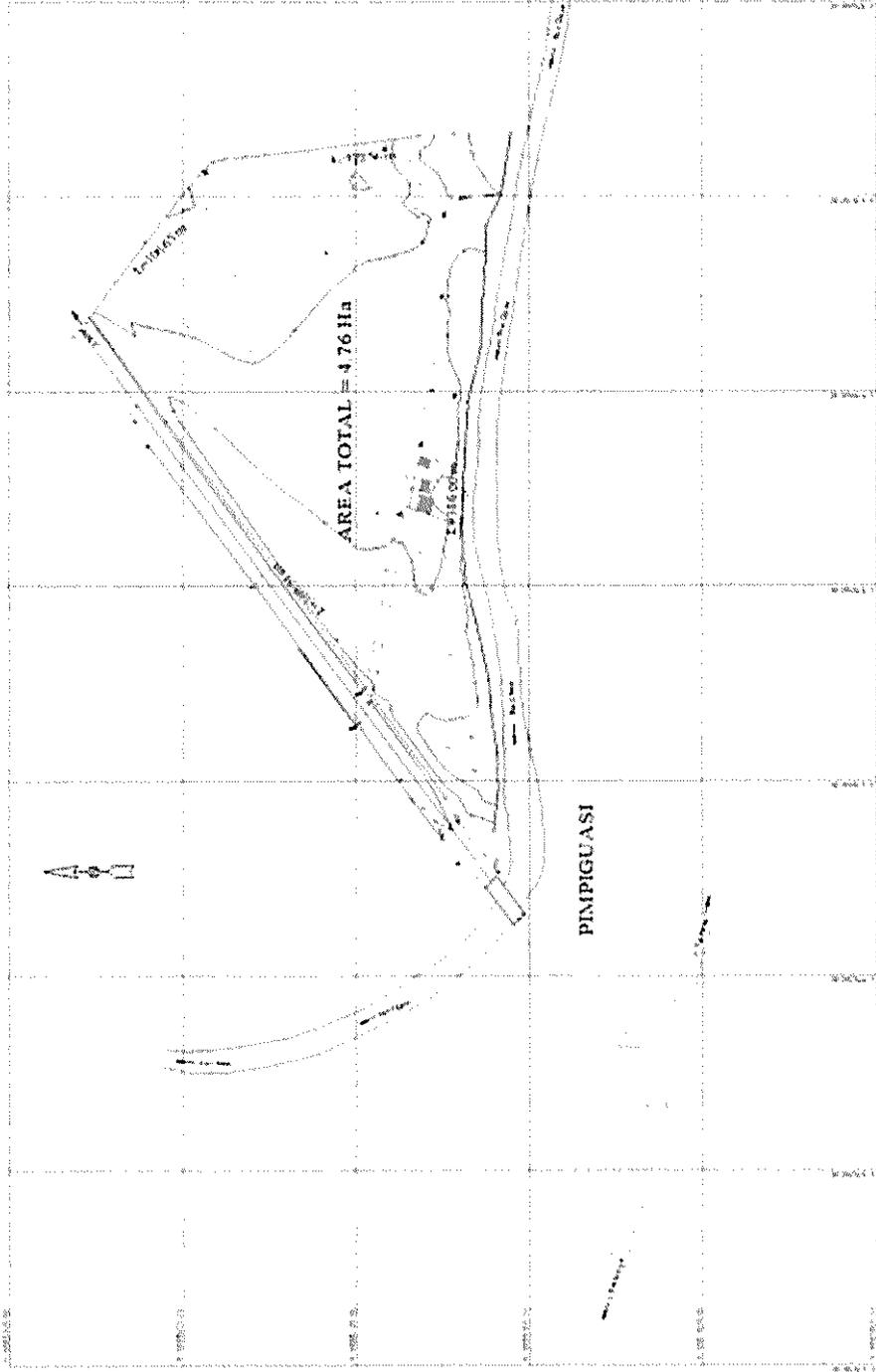
Elaborado y diseñado por: Ing. Alfonso Burgos.

Figura 12 Levantamiento Planimétrico de la Finca de estudio



Elaborado por: Gobierno Autónomo Descentralizado de Portoviejo, 2015

Figura 13. Altimetría de la Finca de estudio



#### **4.3 Resultados del diseño de sistemas de producción para reducir la vulnerabilidad ante eventos meteorológicos extremos en la finca de estudio.**

Como se ha expresado en los resultados de la finca en estudio, se destaca la vulnerabilidad ante precipitaciones extremas por encontrarse en parte baja de la cuenca hidrográfica de Río Chico, por lo que en el caso de eventos naturales extremos como el Fenómeno del Niño, toda la propiedad se inundaría y fracasarían los cultivos más susceptibles a inundación como plátano, coco, limón.

Para reducir la vulnerabilidad por inundaciones producto de precipitaciones altas se debe aplicar un sistema de drenaje eficiente que permita la evacuación de exceso de agua en los cultivos para permitir la oxigenación de las superficies de suelo y raíces de las plantas como lo indica José R. Benites y Antonio Castellanos.<sup>19</sup>

El diseño de producción para reducir la vulnerabilidad a excesos de lluvia es en la parte más baja de la finca debe sembrarse plantas que tengan una excelente cubierta vegetal buen enraizamiento para evitar la erosión de taludes como los pastos y a continuación se debe sembrar coco y plátano, y en la parte más alta limones y cacao, así como frutales (naranjas, toronjas, guineo etc.)<sup>20</sup>

Para reducir la vulnerabilidad a las altas temperaturas se debe sembrar variedades mejoradas resistentes al ataque de plagas, ya que las condiciones más favorables para la proliferación de insectos plagas se dan en climas más calientes; la mayoría de estudios

---

<sup>19</sup> FAO

<sup>20</sup> Programa MIDAS-USAID (Universidad Antioquia 2011)

han concluido que los insectos, plagas serán generalmente más abundantes a medida que la temperatura aumente con un número de procesos correlacionados, incluyendo las posibilidades de extensión y cambios fenológicos. Se espera que las plagas migratorias respondan más rápidamente al cambio climático que las plantas. (Altieri y Nicolls 1999). Como una medida resilientes además es conveniente el uso de la diversidad genética local; en un examen mundial de la diversidad varietal de los cultivos en fincas que involucraban 27 cultivos, encontraron que aún se mantienen en finca una gran diversidad genética de cultivos en la forma de variedades tradicionales- criollas, especialmente de cultivos alimenticios importantes. En la muchos casos los agricultores mantienen la diversidad como un seguro para enfrentar un cambio ambiental o futuras necesidades sociales económicas. (Jarvis et al. (2007)

Es importante recalcar que según (Zhu et al “000, Wolfe 2000) esta variedad puede retrasar el inicio de enfermedades reduciendo la dispersión de esporas, y modificando condiciones ambientales que son menos favorables a la dispersión de ciertos patógenos.

Se debe aplicar los sistemas de agro-forestería y mulching, muchos tomadores de decisiones en fincas siembran sus cultivos agroforestales utilizando la cobertura de los árboles para proteger los cultivos contra fluctuaciones extremas en microclimas y humedad del suelo.

Los agricultores ejercen influencia sobre el microclima conservando y plantando árboles, los cuales reducen la temperatura, velocidad del viento, evaporación, y exposición directa a la luz del sol.

La adopción de del método mulching sobre el suelo, reduce los niveles de radicación y calor sobre la superficie, sembrando plantas de cobertura. Lin (2007).

Propuesta para adaptación agrícola en sequía:

La alternativa para que los agricultores posean como un medio de producción agrícola en sequía es la selección de plantas que se desarrollan en estas condiciones, es decir las plantas autóctonas del lugar pero que no han sido explotada con fines económicos como lo indica (Altieri et al. 1987) que en muchos países en desarrollo el sector campesino todavía obtiene una porción significativa de su subsistencia a través de las plantas silvestres alrededor de los cultivos.

Para el presente estudio se procedió a revisar un documento<sup>21</sup> donde se identificó que las especies que se desarrollan en el bosque seco y que deben de ser explotadas desde el punto de vista económico de los agricultores son las que se muestran en la siguiente tabla:

---

<sup>21</sup> Plantas Silvestres del Sur del Ecuador de Veerle Van Den Eynden; Eduardo Cueva; Omar Cabrera

Tabla 4 Plantas silvestres de bosque seco

Plantas silvestres de bosque seco para explotaciones agrícolas en fincas	
Varietades	Bondades
Amarillo	Se comen las semillas crudas o tostadas, su madera sirve para mueblería.
Almendro	Se comen las semillas, su madera sirve para la construcción.
Cacto Cardo	Se comen los frutos bien maduros.
Pitahaya	Con los frutos se pueden preparar refresco y se come crudo.
Piñuela	Se chupa el jugo de sus frutos.
Guaba Mono – Guabilla	La pulpa dulce es comestible, la madera es utilizada para la construcción en encofrados.
Airraya	Se come fruto o se lo macera en alcohol, sirve para padecimientos del hígado.

Hernández C José (1997), indica que la mayoría de las plantas comestibles silvestres en el Ecuador son árboles, el resto se distribuye equitativamente entre otro tipo de plantas, el promedio de consumo de las plantas silvestres es 66% en hombres y 34% en mujeres.

Debido al desconocimiento de esta estos cultivos en el mercado nacional, se podría decir que los potenciales agricultores están desaprovechando un recurso al no explotar comercialmente especies silvestres, que en otros países se encuentran produciendo algún tipo de utilidad económica, por ejemplo en Colombia “La Piñuela”, además alguna de las especies silvestres son particularmente interesante desde el punto de vista económico por su apariencia, sabor o contenido vitamínico de sus frutos, ejemplo de ello son la Mulata o Pitahaya roja, que produce un fruto llamativo y dulce.

Cabe recalcar que en muchas sociedades africanas agropastoriles, la colección de hojas comestibles, bayas, raíces, tubérculos, frutas, etc. en los matorrales alrededor de las aldeas proporciona una estrategia importante de diversificación del alimento básico durante sequía u otras épocas de stress ambiental (Fleuret 1979).

Natarajan y Willey (1986) examinaron el efecto de la sequía en producciones con policultivos mediante tratamientos del stress hídrico con cultivos intercalados de sorgo (*Sorghum bicolor*), maní (*Arachis spp.*) y mijo (*Panicum spp.*).

Los policultivos exhibieron una mayor estabilidad y menos declinaciones de la productividad durante la sequía. Estos tipos de estudios ecológicos sugieren que

comunidades más diversas de plantas son más resistentes al disturbio y más resilientes a las perturbaciones ambientales (Vandermeer 1981).

Todos los policultivos mostraron sobreproducción constante en cinco niveles de disponibilidad de humedad, en un rango desde 297 a 584 milímetros de agua aplicados en la época de siembra. Sorprendentemente, la tasa de sobreproducción se vio actualmente incrementada con stress hídrico, tal que las diferencias relativas en productividad entre los monocultivos y policultivos se acentuaron más a medida que el stress incrementaba.

Los “quelites” también sirven como el único suministro de alimento alternativo cuando las cosechas son destruidas por el granizo o la sequía (Bye 1981).

En Manabí una especie con gran similitud es el Sorgo, gramínea que crece en regiones tropicales y que en el 2009 fue cultivada en el sur de Manabí por ser una zona seca, ya que dicha especie puede sufrir sequías extremas y poder sobrellevarlas.<sup>22</sup>

---

<sup>22</sup> Diario La Hora Octubre 2009

## **CAPITULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

El comportamiento de las precipitaciones en el área de estudio es extremadamente cambiante se presentan años con precipitaciones moderadas, bajas precipitaciones y precipitaciones extremadamente altas como el caso de los fenómenos del niño de 1983 y 1987 1998; de igual manera se comporta las temperaturas media, pero se puede apreciar que a partir del 2013 la tendencia de la temperatura media refleja un proceso de aumento, cuando se registran temperaturas altas durante un año existe una relación directa con las mayores precipitaciones en el año siguiente.

La precipitación máxima registrada en el área de estudio corresponde a 460.2 mm, perteneciente al mes de marzo, la temperatura máxima es de 31.4°C correspondiente al mes de Mayo, y la mínima a 21.5°C, en el mes de Agosto.

Se recomienda como una alternativa para mitigar las inundaciones es la incorporación de nuevas superficies de terrenos en zonas altas.

La finca agroecológica por estar ubicada en la parte baja de la cuenca hidrográfica de Río chico es susceptible de inundaciones para el caso de precipitaciones extremadamente fuertes, Actualmente posee en la parte baja los cultivos que son un tanto resistente a la inundación, recomendándose que esta área debe incorporar mayor pasto a fin de reducir pérdidas por inundación.

Es una finca agroecológica donde existe el sub sistema agrícola y pecuario, posee un diversificación agrícola con cultivos perennes lo que la hace más resilientes ante eventos de poca pluviosidad y altas temperaturas ya que se concluyó de acuerdo a diversos estudios que los policultivos exhiben mayor estabilidad productiva. Por lo tanto las comunidades más diversas son más resilientes a eventos de perturbación ambiental.

En la actualidad la finca no presenta problemas de sequía por gozar del afluente Río Chico.

Existe un buen manejo de los desechos orgánicos que sirven de alimentación al sub-sistema pecuario y que también son incorporados al suelo lo que logra mantener la fertilidad de los mismo ya que la adición de materia orgánica incrementa la cantidad de micro y macro-poros, formando agregados, condiciones favorable para organismos edáficos como lombrices de tierra a que modifican positivamente la estructura del suelo, ya que se pudo conocer que la materia orgánica almacena agua hasta 20 veces sus peso.

Vale recalcar que la diversidad genética de sus cultivos resulta un seguro para cambios ambientales, siendo imperativo mantener esta técnica ya que el efecto de la diversidad en variación de cultivos incrementa la productividad y reduce la variabilidad de la producción.

Se recomienda se incorpore el método de riego por goteo con el fin de contribuir a la sustentabilidad del agua.

En la actualidad la finca no ha experimentado sequías porque es parte del proyecto de riego de Río Chico, sin embargo se recomienda que en el caso de existir este evento se realice la explotación de plantas silvestres con fines comerciales.

En las encuestas realizadas a una población de 96 individuos distribuida en 48 agricultores de la zona de estudio y 48 profesionales que laboran en instituciones relacionadas con el desarrollo agrícola de Manabí se pudo constatar lo siguiente:

Los agricultores poseen un bajo conocimiento de la terminología de cambio climático, pero indican que ante eventos naturales han adoptado medidas en sus cultivos para sobrellevarlos.

En su mayoría no han recibido ningún tipo de capacitación del tema, y los pocos capacitados aducen que un efecto de los eventos meteorológicos más fuerte que les ha afectados son las lluvias intensas. Creen sumamente necesario la protección de su cuenca “Río Chico”, aunque en la práctica no ejecuten ninguna actividad para su sustentabilidad.

Toman como relevante además la incorporación de humedad al suelo, práctica que se asemeja a las actividades realizadas en las investigaciones de este estudio, y que son determinantes para la subsistencia de los cultivos tanto para altas temperaturas, y baja pluviosidad.

Se constató que no están preparados ante eventos meteorológicos extremo de ninguna clase, y que es imperativo poder ser capacitados para ejecutar métodos de mantención en todo su sistema productivo.

En las encuestas a los profesionales, se constató que un alto porcentaje solo posee conocimiento generales de cambio climático debido a que las instituciones donde laboran no ha existido un fortalecimiento en los conocimientos respecto al tema, creyendo necesario el mismo, además en sus trabajos aliados con el sector agrícola existe una mayor atención a proteger el sistema agropecuaria con variedades de químicos, sin anexar al mismo una planificación ante los factores meteorológicos extremo.

Los tomadores de decisiones en territorio así como funcionarios de áreas públicas estratégicas evidencian la necesidad de incluir medidas o alternativas que mitiguen los eventos futuros que se conlleven por motivo del cambio climático, y de las cuales no se sienten preparados para sobrellevar.

Por lo tanto se concluye que los conocimientos ancestrales de los agricultores del área de estudio, así como el tomador de decisiones de la finca integral, han sido los mayores aliados para sobrellevar las crisis climáticas acontecidas en territorio.

Se comprobó que las instituciones no cuentan con planes estratégicos ante eventos meteorológicos extremos, que afectarán todo el sistema productivo del sector, provincia y por ende el país.

## BIBLIOGRAFÍA

- Blaikie, P. (1996). *VULNERABILIDAD. El entorno social, político y económico de los desastres*. Colombia: Tercer Mundo.
- Burgos, A. (23 de Mayo de 2015). Entrevista sobre el impacto del cambio climático en la agricultura. (J. Chávez, Entrevistador) Portoviejo.
- Busto, J. A. (23 de mayo de 2012).  
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1366/1/103206.pdf>. (J. A. Busto, Editor, E. d. coco, Productor, & universidad san francisco de Quito) Obtenido de <http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1366/1/103206.pdf>:  
<http://repositorio.usfq.edu.ec/bitstream/23000/1366/1/103206.pdf>
- Chaves, M. (2005). *La finca integral como opción para aprovechar mejor los recursos de la finca y proteger la naturaleza*. Costa Rica: Imprenta Nacional.

- FAO. (2001). *Sistema de Producción agropecuaria y pobreza*. Roma: Departamento de Agricultura.
- FAO. (2013). *Historias de éxito de la FAO sobre Agricultura Climáticamente Inteligente*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura.
- FAO. (2015). *La Fao salvaguarda el medio ambiente mundial*. Fiat Panis.
- García, E. L. (2009).  
[http://www.aebe.com.ec/data/files/Publicaciones/INDUSTRIA\\_BANANERA\\_2009\\_act\\_s\\_ept\\_2010.pdf](http://www.aebe.com.ec/data/files/Publicaciones/INDUSTRIA_BANANERA_2009_act_s_ept_2010.pdf). Obtenido de  
[http://www.aebe.com.ec/data/files/Publicaciones/INDUSTRIA\\_BANANERA\\_2009\\_act\\_sept\\_2010.pdf](http://www.aebe.com.ec/data/files/Publicaciones/INDUSTRIA_BANANERA_2009_act_sept_2010.pdf)
- Gaucin, O. . (2012). *Sequía en Nuevo León.- Vulnerabilidad, Impactos y Estrategias de Mitigación*. Nuevo León, México: ISBN.
- Grupo Intergubernamental de Expertos del Cambio Climático. (2014). *Impactos, adaptación y vulnerabilidad*. Suiza: IPCC.
- Holdridge, L. R. (1978). *Ecología basada en zonas de vida*. San José, Costa Rica: IICA.  
[http://www.fbradiobahia.com/index.php?option=com\\_content&view=article&id=7644:60000-familias-sufren-por-sequia-en-manabi&catid=20:provinciales&Itemid=100030](http://www.fbradiobahia.com/index.php?option=com_content&view=article&id=7644:60000-familias-sufren-por-sequia-en-manabi&catid=20:provinciales&Itemid=100030). (s.f.).  
<http://www.metroecuador.com.ec/noticias/la-falta-de-lluvia-genera-enormes-perdidas-al-agro-de-manabi/AzUndw---4a6bwh8jLO18E/>. (s.f.).  
<https://books.google.com.ec/books?id=CYAOAQAIAAJ&pg=PA23&dq=platano&hl=es419&sa=X&ved=0ahUKEwiDvKuQ77DJAhXD7iYKHSI6CcMQ6AEIQjAJ#v=onepage&q=platano&f=false>. (s.f.).
- IICA, I. i. (1977). *Sistemas de Producción agrícola*. Costa Rica: CIDIA.
- Instituto Internacional de Investigación sobre políticas Alimentarias. (2009). *Cambio Climático - El impacto en la agricultura y los costos de Adaptación*. Washintong.

- Isaza, J. (2007). *Cambio Climático: glaciaciones y calentamiento global*. Colombia: Ultracolor Ltda.
- Loyola, M. D. (2003). *Ecología y Medio Ambiente*. México, D.F.: Progreso.
- Martínez, J. (2004). *Cambio Climático: una visión desde México, Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales*. México: Instituto Nacional de Ecología.
- Moreno, A. R. (2007). *Impactos sociales del Cambio Climático en México*. México: INE - PNUD.
- Moreno, R. (1979). *Algunos criterios para evaluar sistemas de producción de cultivos de pequeños agricultores*. Turrialba, Costa Rica: Catie.
- Ortiz, R. (2012). *Banco Interamericano de Desarrollo*. Obtenido de <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36736182>
- Ortiz, R. (s.f.). <http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36736182>. Obtenido de Banco Interamericano de Desarrollo:  
<http://idbdocs.iadb.org/wsdocs/getdocument.aspx?docnum=36736182>
- Prociandino. (1989). *II Curso Corto Pruebas en Fincas*. Colombia - Ecuador: Ramakrishna.
- PROCISUR. (1997). *Libro Verde.- Elementos para una política agroambiental en el cono sur*. Montevideo, Uruguay: IICA.
- Rodríguez, A. (2007). *Cambio Climático. Agua y Agricultura*. PDF.
- Salas, S. (2012). *La Vulnerabilidad al Cambio Climático*. La Serena: Editorial del Norte.
- Simmonds, N. W. (1987). *Bananas*. Harlow. (s.f.).
- Smith, M. (2007). *Solo tenemos un planeta, Pobreza, Justicia y Cambio Climático*. Perú: Punto Impreso.
- Torres, J. (2008). *Adaptación al cambio climático: de los fríos y de los calores de los Andes*. Perú: Forma e Imagen.

UNIVERSO, E. (2010). En Manabí la sequía destruyó 34 mil hectáreas de cultivos. pág. 5A.

*vanguardia.com*. (s.f.). Obtenido de

<http://www.vanguardia.com/economia/nacional/273051-por-sequia-el-platano-esta-perdiendo-peso>

## **ANEXOS**



FOTO No. 1.- INGRESO DE LA FINCA INTEGRAL EN ESTUDIO



FOTO No. 2.-VISITAS DE CAMPO A LA FINCA INTEGRAL EN ESTUDIO



FOTO No. 3.- PLANTACIONES DE COCO Y PLÁTANO DE LA FINCA INTEGRAL



FOTO No. 4.- PLANTACIONES DE CACAO DE LA FINCA INTEGRAL



FOTO No. 5.- PLANTACIONES DE LIMÓN DE LA FINCA INTEGRAL



FOTO No. 6.- VISITA AL INAMHI - UTM PARA RECOLECCIÓN DE DATOS METEOROLÓGICOS



FOTO No. 7.- VISITA AL ÁREA DONDE SE TOMAN LAS MUESTRAN DE PRECIPITACIONES EN EL INAMHHI – UTM



FOTO No. 8.- ENTREVISTANDO AL PROPIETARIO DE LA FINCA DE ESTUDIO



FOTO No. 9.- ENCUESTANDO PROFESIONALES DEL AREA DE FOMENTO PRODUCTIVO DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE MANABÍ PARA MEDIR NIVEL DE CONOCIMIENTO SOBRE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMATICO EN EL SECTOR AGRICOLA.



FOTO No. 10.- ENCUESTANDO PROFESIONALES DEL GOBIERNO PROVINCIAL DE MANABÍ



FOTO No. 11.- ENCUESTANDO PROFESIONALES DEL GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO DE PORTOVIEJO



FOTO No. 12.- ENCUESTANDO AGRICULTORES DE LA FINCA EN ESTUDIO



FOTO No. 13.- ENCUESTANDO AGRICULTORES DE LA FINCA EN ESTUDIO



FOTO No. 14.- ENCUESTANDO AGRICULTORES DE LA ZONA EN ESTUDIO



FOTO No. 15.- ENCUESTANDO AGRICULTORES DE LA ZONA EN ESTUDIO



FOTO No. 16.- ENCUESTANDO AGRICULTORES DE LA ZONA EN ESTUDIO

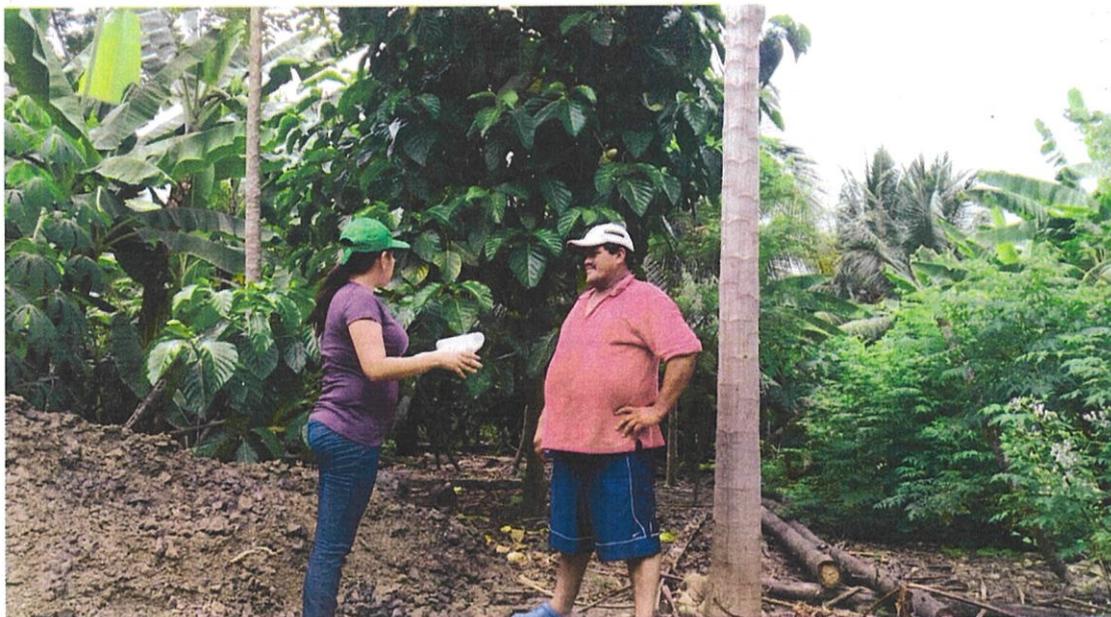


FOTO No. 15.- ENCUESTANDO AGRICULTORES DE LA ZONA EN ESTUDIO

### TABLAS DE QUINTILES

Caracterización  
según valor de  
la tabla

0	MUY SECO EXTREMADAMENTE
1	SECO
2	SECO
3	NORMAL (LLUVIA)
4	LLUVIOSO
5	MUY LLUVIOSO EXTREMADAMENTE
6	SECO

Tabla 5 Cuantiles de precipitación mensual "mm"



QUINTILES DE PRECIPITACION MENSUAL (mm) / CODIGO: M005 - NOMBRE:  
 PORTOVIEJO "UTM"  
 PERIODO: 1961 - 1990 / LATITUD: 01°02'26"S-LONGITUD: 80°27'64"  
 W/ELEVACION:060 m.s.n.m.

Q.	ENERO	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO	JUNIO	JULIO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE
Rd=0		0,0	0,0	0,0								
		7,2	20,9	1,6								
RD=1	0,0	7,3	21,0	1,7	0,0	0,0						0,0
	30,8	47,7	46,8	23,3	0,9	0,2						1,0
RD=2	30,9	47,8	46,9	23,4	1,0	0,3	0,0		0,0	0,0	0,0	1,1
	45,5	94,9	78,9	41,0	9,7	2,4	0,2		0,3	0,1	0,4	3,7
RD=3	45,6	95	79,0	41,1	9,8	2,5	0,3	0,0	0,4	0,2	0,5	3,8
	59,6	123,1	112,4	64,3	13,0	4,0	0,8	0,3	1,7	0,7	0,7	8,6
RD=4	59,7	123,2	112,5	64,4	13,1	4,1	0,9	0,4	1,8	0,8	0,8	8,7
	183,1	163,4	174,9	74,2	36,2	7,7	3,0	1,4	4,9	2,4	2,2	21,3
RD=5	183,2	163,5	175,0	74,3	36,3	7,8	3,1	1,5	5,0	2,6	2,3	21,4
	277,6	333,3	245,7	254,7	271,5	338,9	231,6	23,4	46,8	35,2	98,3	116,7
RD=6	>277,6	>333,3	>245,7	>254,7	>271,5	>338,9	>231,6	>23,4	>46,8	>35,2	>98,3	>116,7

✓ Preguntas utilizadas en la entrevista realizada al propietario de la finca de estudio

**Ubicación de la finca:** Pimpiguasí

**Provincia:** Manabí

**Cantón:** Portoviejo

**Parroquia:** Abdón Calderón

**M.S.N.M.:** 44 msnm

**Dimensión de la finca de estudio:** 4,76 has.

**Fecha de adquisición de la finca de estudio:** 2003

Dispone de agua propia para uso agropecuario	Sino la dispone, a qué distancia está la fuente más cercana	Posee electricidad la finca	Sino la dispone, a qué distancia está la toma más cercana
SI		SI	

Caminos existentes en la finca	
De asfalto	
De lastre	
De tierra	X

<b>Esta finca está ubicada en una micro cuenca prioritaria</b>		
<b>SI</b>	<b>X</b>	
<b>NO</b>		
<b>¿Cuál es la microcuenca?</b>		
Río Chico		
<b>Parte Alta</b>	<b>Parte Media</b>	<b>Parte Baja</b>
		<b>X</b>

<b>Criterios</b>	<b>Observación 1</b>	<b>Observación 2</b>
<b>Pendiente</b>	Pendiente ligera de 2 metros, la que se encuentra a lado de la carretera	La gravedad de las fincas aledañas, ha encauzada aguas provocadas por aguas lluvias
<b>Erosión sufrida</b>	No, por ser un suelo rico en capa vegetal	
<b>Textura del suelo</b>	Franco – arenoso	
<b>Pedregrosidad</b>	En una mínima cantidad, provocada por la descarga de la carretera	
<b>Fertilidad</b>	Permanente por capa orgánica	
<b>Drenaje</b>	Están ubicados de manera estratégica, buscando las áreas más elevados como punto de partida	Terminando en las pendientes más bajas (descarga en la micro-cuenca)
<b>Riesgo Inundación</b>	Por mantener una pendiente geográficamente natural de 2 mts, de ocurrir fenómenos pluviales extremos, estaría en riesgo, así como por el azolve del río, tal como ocurrió en el año 2010.	
<b>Neblina</b>	En los 10 últimos años se percibe que está bajando bruma, mayormente en el mes de	

	Agosto, y al iniciar época invernal	
<b>Cultivos existentes para consumo familiar</b>	Naranja Toronja Mandarina Mango	Aguacate Níspero Tamarindo Grosella
<b>Que explotaciones pecuarias realiza</b>	Aves de corral	En ciertos meses del año se alimenta a crías de ganado en la zona de estudio, por haber mucho pasto, así como los residuos generados por la finca.
<b>Qué tipo de riego utiliza</b>	Inundación, por gozar del afluente que lindera con la finca	

<b>Cultivos existentes para explotación agrícola en la finca de estudio</b>			
<b>Cultivo</b>	<b>Variedad 1</b>	<b>Variedad 2</b>	<b>Variedad 3</b>
<b>Cacao</b>	CCN51	Criollo	
<b>Plátano</b>	Dominico	Garrabanete	
<b>Limón</b>	Criollo sutil	Injerto "Criollo -sutil"	
<b>Coco</b>	Manila	Manilón	Morado

<b>Utiliza los desechos de su finca</b>	
<b>SI</b>	<b>NO</b>
X	

<b>En caso de que sí, ¿para qué?</b>
Unos para incorporarlos al mismo suelo y otros como alimentos para las crías de ganado de vecinos, cuando hay escases de pasto.

**¿En qué año atravesó los más grandes problemas de sequías?**

La finca No han existido problemas de sequías desde el proyecto del trasvase. 2003.

<b>¿Qué fenómenos naturales meteorológicos ha afectado su finca?</b>	<b>Inundaciones</b>	X
	<b>Sequías</b>	
	<b>Altas Temperaturas</b>	
	<b>Bajas Temperaturas</b>	

**En caso de que su respuesta haya sido positiva, comente**

En el año 2005, por motivo de colindar con un afluente, a causa de las palizas provenientes de la parte alta se colisionó el tramo del puente (cuello de botella) y provocó el desbordamiento e inundación de la finca.

<b>¿Cuál es la intensidad de uso de suelo de su finca?</b>	<b>0 a 25%</b>	
	<b>25 – 50%</b>	
	<b>50 – 75%</b>	
	<b>75 – 99%</b>	X

**Los cultivos mantienen algún diseño estructurado ante eventos meteorológicos.**

Los cultivos están diseñados tomando en cuenta, por ejemplo en zona propensas a inundaciones (vega) no se siembra cacao, ni limón, ni ninguna planta que sea susceptible a asfixia radicular por inundación, en la actualidad solo hay sembrado pastizales, coco y plátano con el respectivo drenaje.

**¿Qué conocimiento tiene de afectaciones meteorológicos extremos en zona de influencia?**

Siempre existieron problemas de sequías, la producción se realizaba bajo secano, hasta antes de la creación del trasvase en el 2003, pues la fuente hídrica de la zona dependía del abastecimiento del río Portoviejo. Si ha existido problemas de inundaciones, ya sea por la parte fluvial y o por desbordamiento.

✓ **Resultados de las Encuestas dirigidas a profesionales**

**1) ¿Tiene usted conocimiento de lo que significa el Cambio Climático?**

- SI
- NO

Figura 14 Resultados de la 1era pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

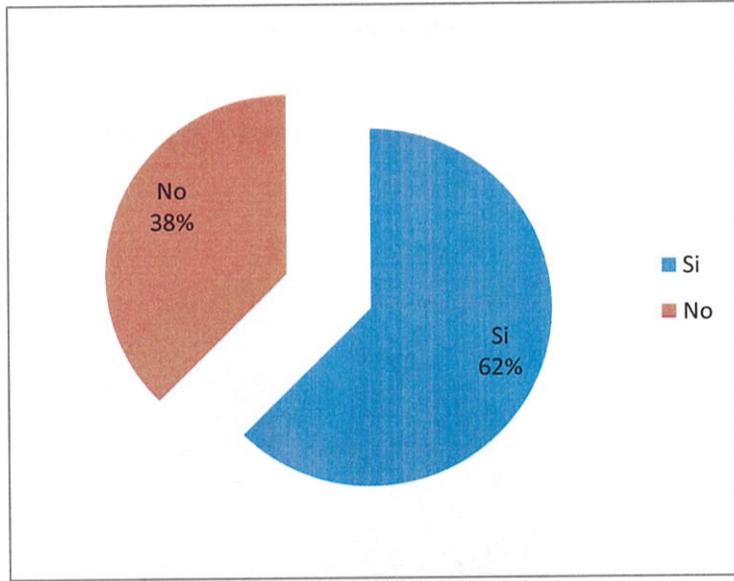


Tabla 6 Resultados de la 1era pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

Alternativa	Respuesta	%
Si	30	62,5
No	18	37,5
Total	48	100
<b>Para Profesionales</b>		

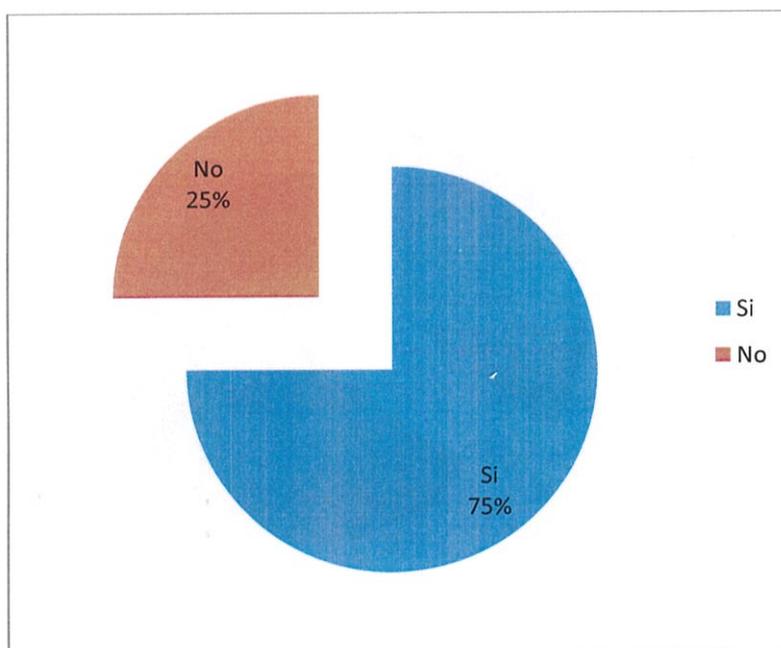
2) ¿Conoce algún método de adaptación al cambio climático en las fincas integrales?

- SI  
 NO

Tabla 7 Resultados de la 2da pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

Alternativa	Respuesta	%
Si	36	75
No	12	25
Total	48	100
<b>Para profesionales</b>		

Figura 15 Resultados de la 2da pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

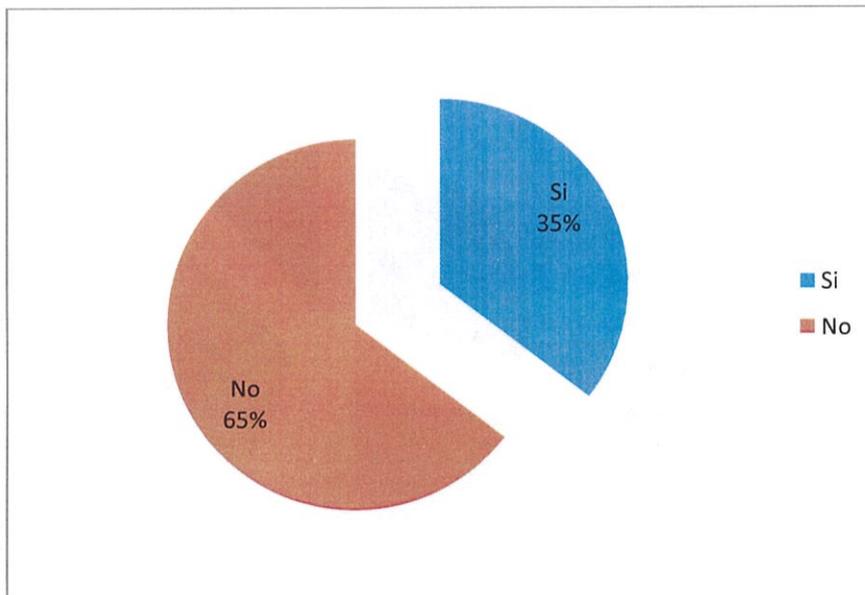


**3) ¿Ha recibido alguna capacitación sobre adaptación al cambio climático?**

- SI  
 NO

**Tabla 8 Resultados de la 3era pregunta de la encuesta dirigida a profesionales**

Alternativas	Respuestas	%
Si	17	35,4166667
No	31	64,5833333
Total	48	100
<b>Para Profesionales</b>		

**Figura 16 Resultados de la 3era pregunta de la encuesta dirigida a profesionales**

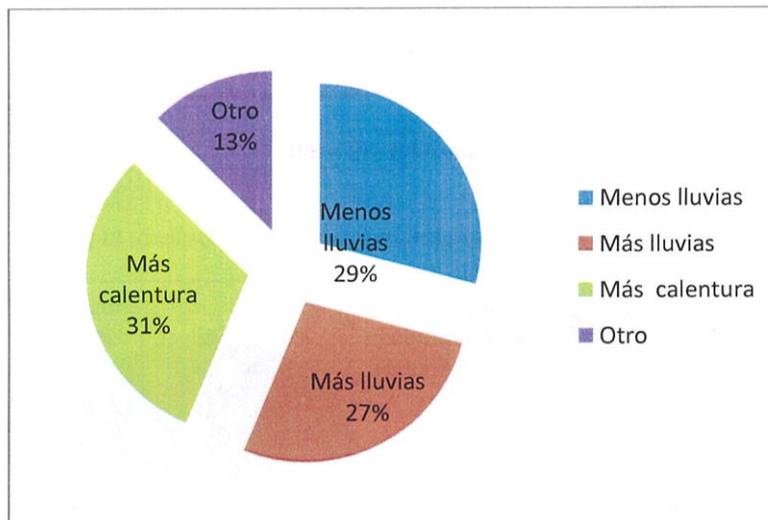
4) ¿Cuáles han sido los principales efectos acontecidos en el área de estudio?

- Menos lluvia
- Más lluvia
- Más caliente
- Otro: \_\_\_\_\_

Tabla 9 Resultados de la 4ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

Alternativas	Respuestas	%
Menos lluvias	14	29,1666667
Más lluvias	13	27,0833333
Más calentura	15	31,25
Otro	6	12,5
Total	48	100
<b>Para Profesionales</b>		

Figura 17 Resultados de la 4ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales



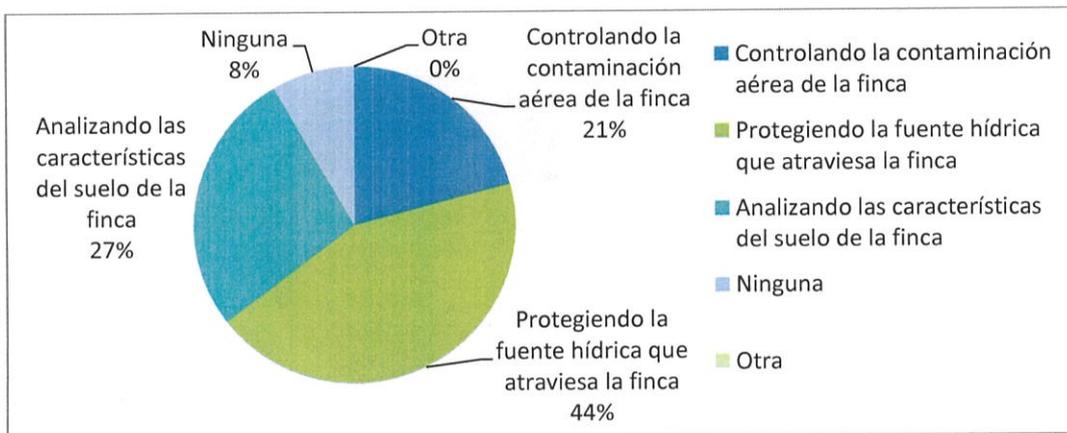
5) ¿Cómo se podrá establecer un método de adaptación al Cambio Climático en una finca integral?

- Controlando la contaminación aérea de la finca
- Protegiendo la fuente hídrica que atraviesa la finca
- Analizando las características del suelo de la finca
- Ninguna
- Otra: \_\_\_\_\_

Tabla 10 Resultados de la 5ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

Alternativas	Repuestas	%
Controlando la contaminación aérea de la finca	10	20,8333333
Protegiendo la fuente hídrica que atraviesa la finca	21	43,75
Analizando las características del suelo de la finca	13	27,0833333
Ninguna	4	8,33333333
Otra	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>100</b>
<b>Para Profesionales</b>		

Figura 18 Resultados de la 5ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales



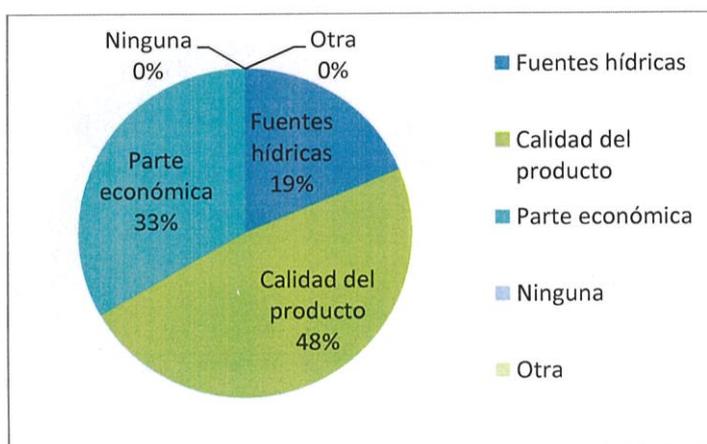
6) ¿Cuáles parámetros considera usted que son los más afectados por el Cambio Climático en las fincas integrales?

- Fuentes hídricas  
 Calidad del producto  
 Parte económica  
 Ninguna  
 Otra: \_\_\_\_\_

Tabla 11 Resultados de la 6ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

Alternativas	Repuestas	%
Fuentes hídricas	9	18,75
Calidad del producto	23	47,91666667
Parte económica	16	33,33333333
Ninguna	0	0
Otra	0	0
TOTAL	48	100
<b>Para Profesionales</b>		

Figura 19 Resultados de la 6ta pregunta de la encuesta dirigida a profesionales



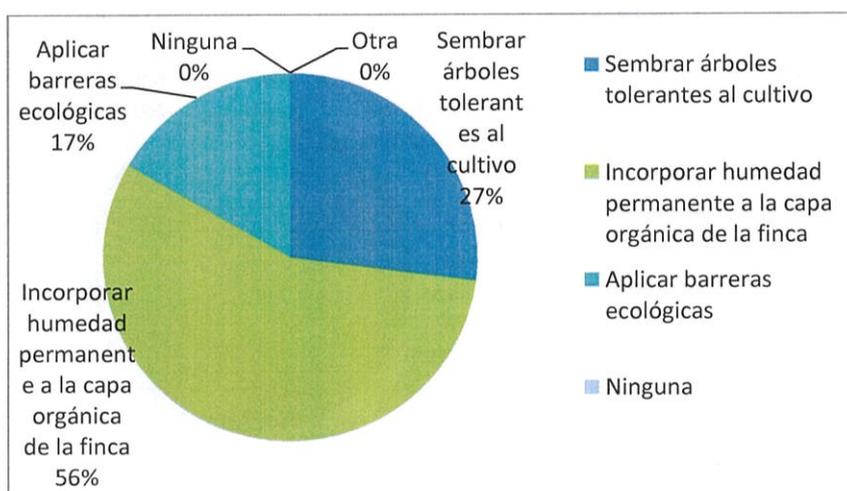
7) **¿Qué aspectos deben tomarse en cuenta al aplicar un método de adaptación en una finca integral?**

- Sembrar árboles tolerantes al cultivo
- Incorporar humedad permanente a la capa orgánica de la finca
- Aplicar barreras ecológicas
- Ninguna
- Otra: \_\_\_\_\_

Tabla 12 Resultados de la 7ma pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

Alternativas	Repuestas	%
Sembrar árboles tolerantes al cultivo	13	27,08333333
Incorporar humedad permanente a la capa orgánica de la finca	27	56,25
Aplicar barreras ecológicas	8	16,66666667
Ninguna	0	0
Otra	0	0
TOTAL	48	100

Figura 20 Resultados de la 7ma pregunta de la encuesta dirigida a profesionales



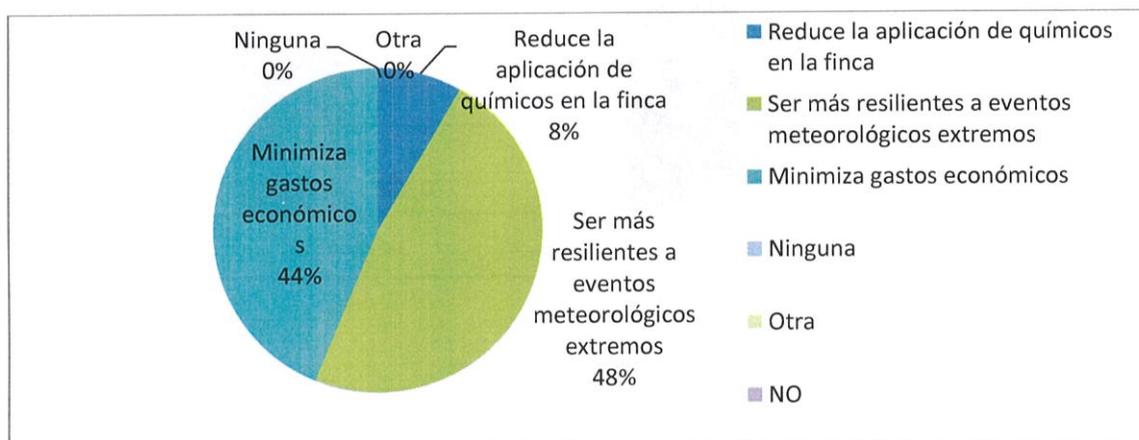
**8) ¿Qué ventajas considera usted de mayor relevancia en el sector agrícola, para ser tomado en cuenta dentro de las medidas de adaptación al cambio climático en las fincas integrales?**

- Reducir la aplicación de químicos en la finca
- Ser más resilientes a eventos meteorológicos extremos.
- Minimiza gastos económicos
- Ninguna
- Otra: \_\_\_\_\_

Tabla 13 Resultados de la 8ava pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

Alternativas	Repuestas	%
Reduce la aplicación de químicos en la finca	7	14,58333333
Ser más resilientes a eventos meteorológicos extremos	23	47,91666667
Minimiza gastos económicos	18	37,5
Ninguna	0	0
Otra	0	0
TOTAL	48	100

Figura 21 Resultados de la 8ava pregunta de la encuesta dirigida a profesionales



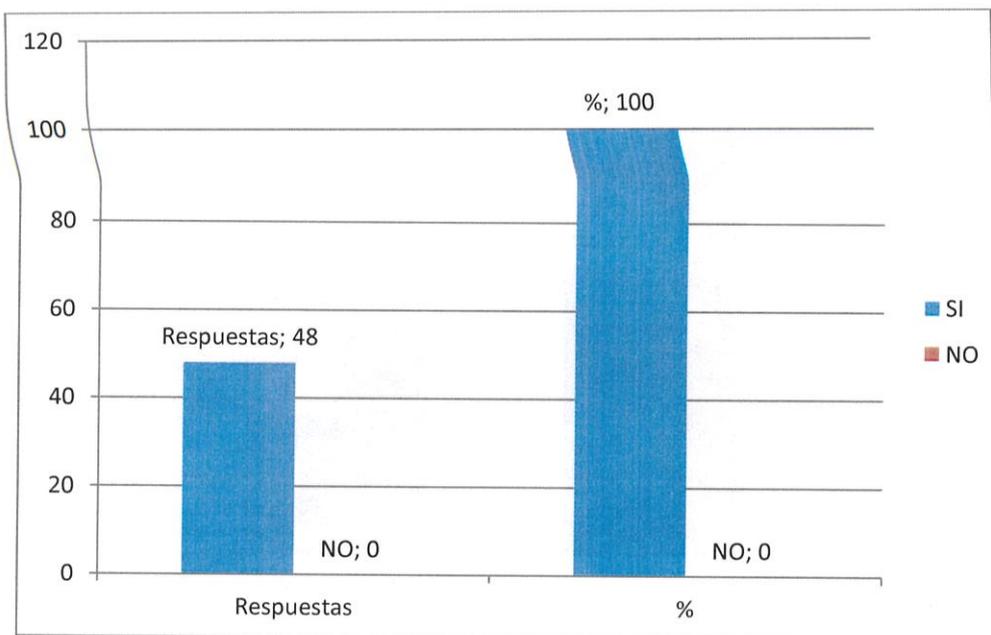
9) Le gustaría recibir capacitaciones sobre “Adaptación al Cambio Climático”

- SI  
 NO

Tabla 14 Resultados de la 9na pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

Alternativas	Respuestas	%
SI	48	100
NO	0	0
TOTAL	48	100
<b>Para Profesionales</b>		

Figura 22 Resultados de la 9na pregunta de la encuesta dirigida a profesionales



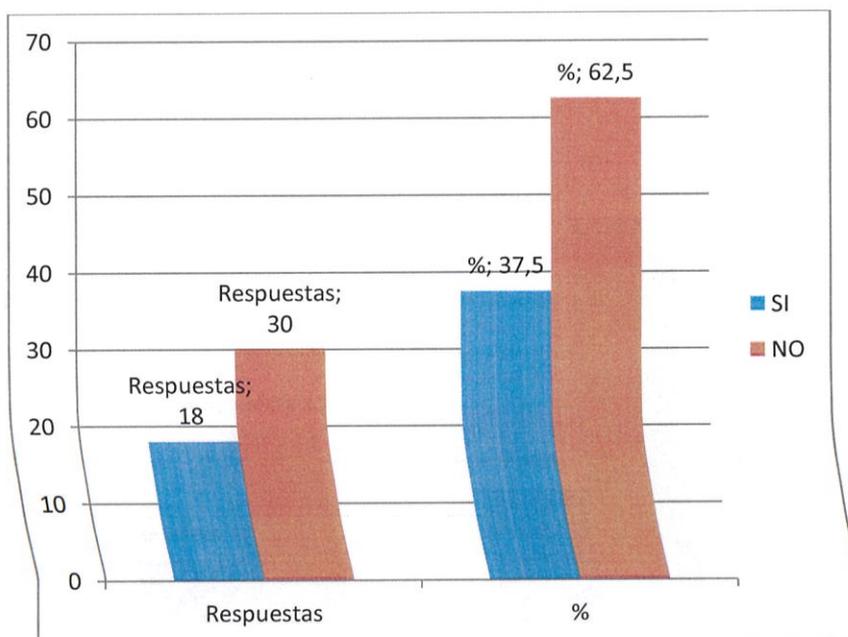
10) ¿Cree Ud. que los agricultores del sector Pimpiguasí están preparados ante eventos meteorológicos extremos como sequías?

- SI  
 NO

Tabla 15 Resultados de la 10ma pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

Alternativas	Respuestas	%
SI	18	37,5
NO	30	62,5
TOTAL	48	100
<b>Para Profesionales</b>		

Figura 23 Resultados de la 10ma pregunta de la encuesta dirigida a profesionales



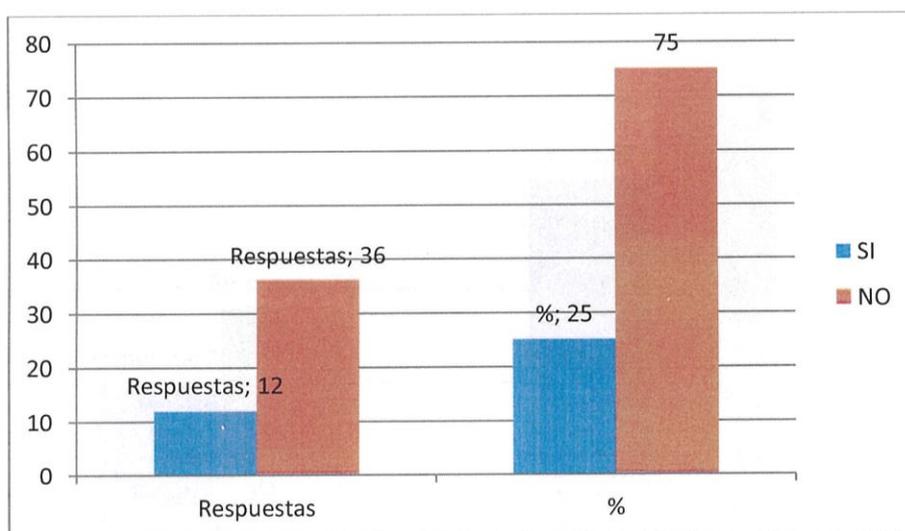
**11) ¿Cree Ud. que los agricultores del sector Pimpiguasí están preparados ante eventos meteorológicos extremos como alta pluviosidad?**

- SI  
 NO

Tabla 16 Resultados de la 11ava pregunta de la encuesta dirigida a profesionales

Alternativas	Respuestas	%
SI	12	25
NO	36	75
TOTAL	48	100
<b>Para Profesionales</b>		

Figura 24 Resultados de la 11ava pregunta de la encuesta dirigida a profesionales



✓ **Resultados de las Encuestas dirigidas a los agricultores del sector Pimpiguasí**

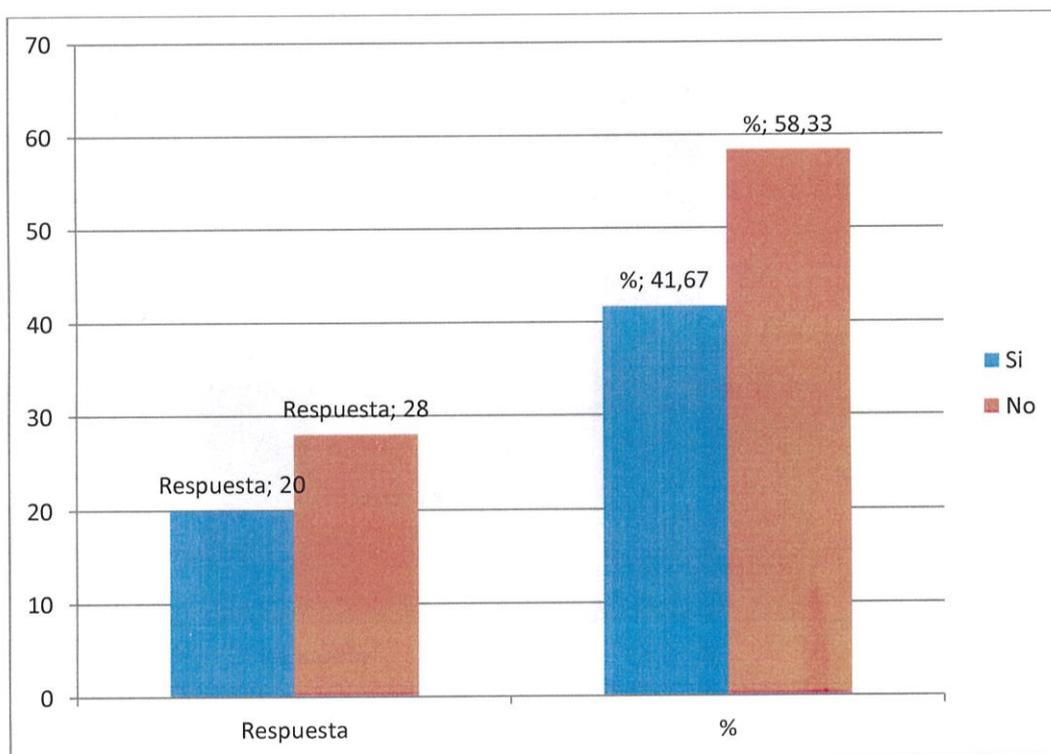
1) **¿Tiene usted conocimiento de lo que significa el Cambio Climático?**

- SI  
 NO

**Tabla 17 Resultados de la 1era pregunta de la encuesta dirigida a agricultores**

Alternativa	Respuesta	%
Si	7	14,58
No	41	85,42
Total	48	100
<b>Para Agricultores</b>		

Figura 25 Resultados de la 1era pregunta de la encuesta dirigida a agricultores



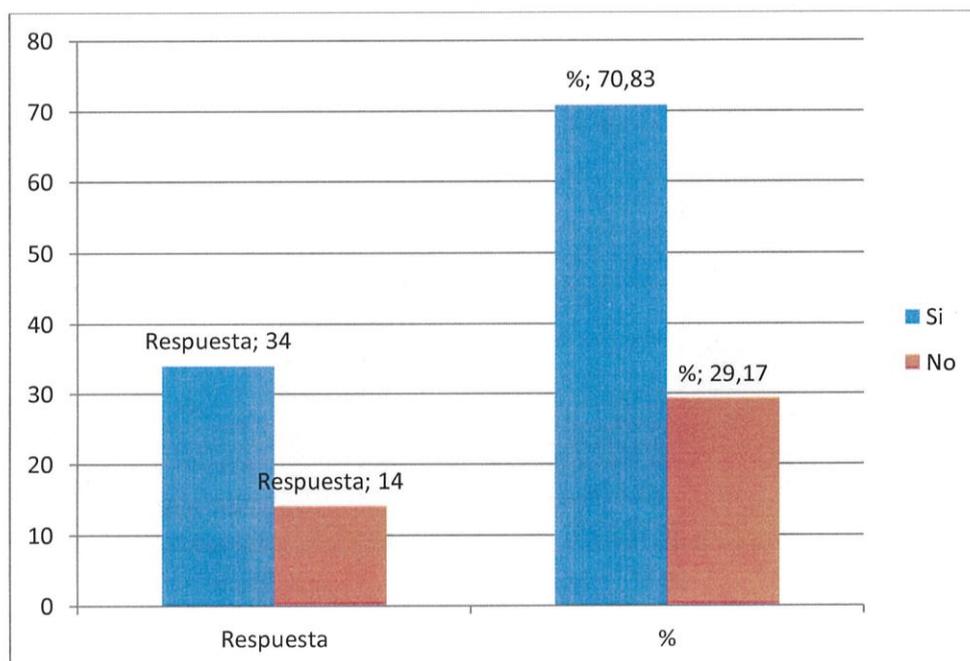
2) ¿Conoce algún método de adaptación al cambio climático en las fincas integrales?

- SI  
 NO

Tabla 18 Resultados de la 2da pregunta de la encuesta dirigida a agricultores

Alternativa	Respuesta	%
Si	34	70,83
No	14	29,17
Total	48	100
<b>Para Agricultores</b>		

Figura 26 Resultados de la 2da pregunta de la encuesta dirigida a agricultores



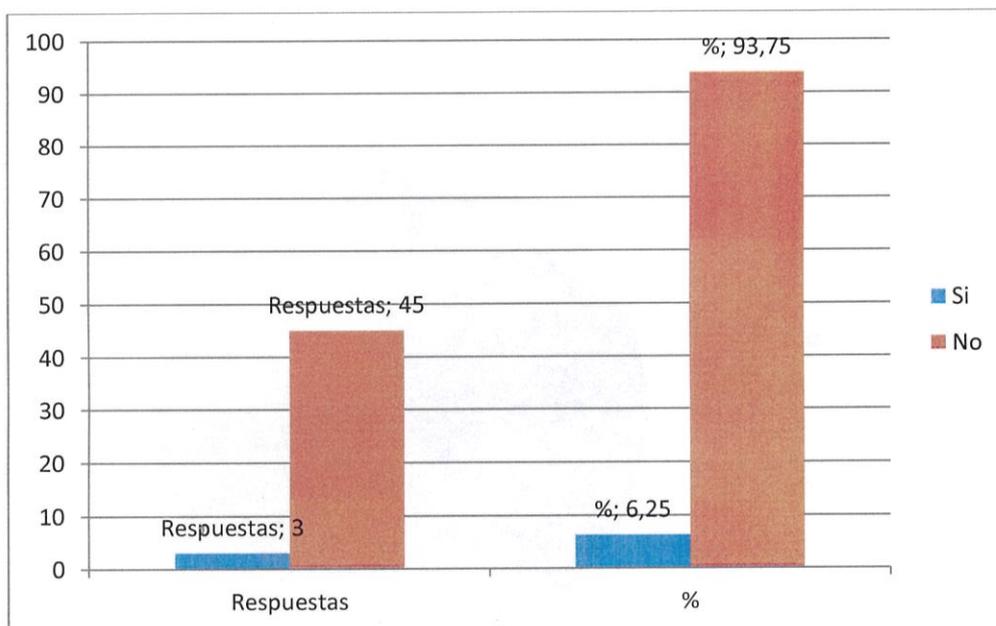
3) ¿Ha recibido alguna capacitación sobre adaptación al cambio climático?

- SI  
 NO

Tabla 19 Resultados de la 3era pregunta de la encuesta dirigida a agricultores

Alternativas	Respuestas	%
Si	3	6,25
No	45	93,75
Total	48	100
<b>Para Agricultores</b>		

Figura 27 Resultados de la 3era pregunta de la encuesta dirigida a agricultores



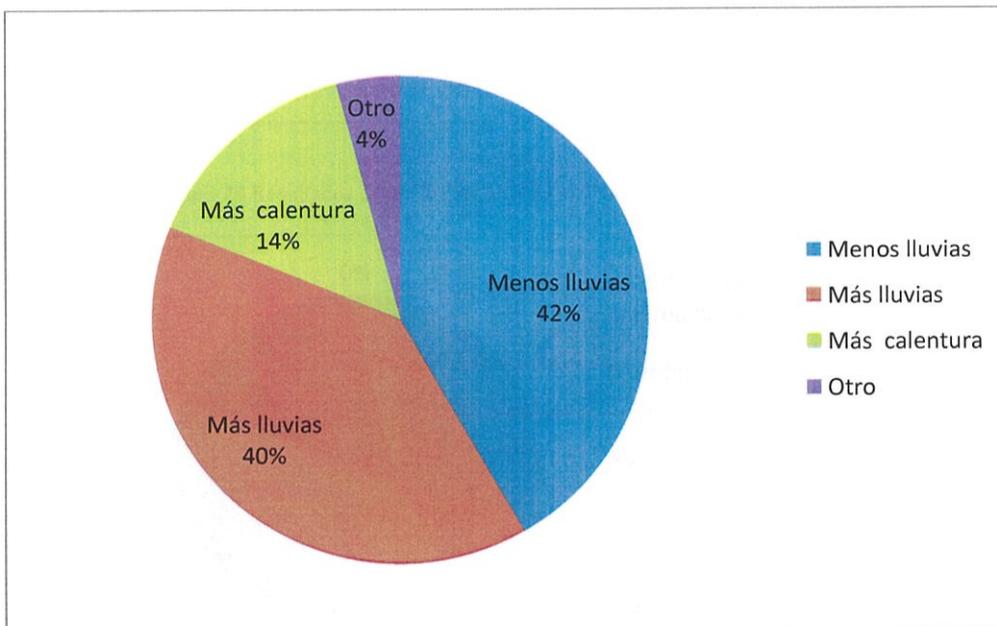
4) ¿Cuáles han sido los principales efectos acontecidos en el área de estudio?

- Menos lluvia
- Más lluvia
- Más caliente
- Otro: \_\_\_\_\_

Tabla 20 Resultados de la 4ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores

Alternativas	Respuestas	%
Menos lluvias	19	39,5833333
Más lluvias	20	41,6666667
Más calentura	7	14,5833333
Otro	2	4,1666667
Total	48	100
<b>Para Agricultores</b>		

Figura 28 Resultados de la 4ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores



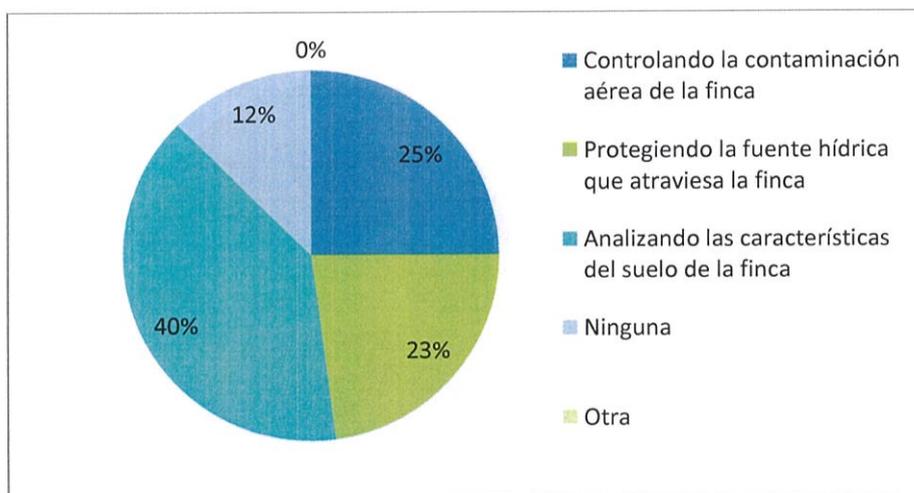
5) **¿Cómo se podrá establecer un método de adaptación al Cambio Climático en una finca integral?**

- Controlando la contaminación aérea de la finca
- Protegiendo la fuente hídrica que atraviesa la finca
- Analizando las características del suelo de la finca
- Ninguna
- Otra: \_\_\_\_\_

Tabla 21 Resultados de la 5ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores

Alternativas	Repuestas	%
Controlando la contaminación aérea de la finca	12	25
Protegiendo la fuente hídrica que atraviesa la finca	11	22,9166667
Analizando las características del suelo de la finca	19	39,58333333
Ninguna	6	12,5
Otra	0	0
TOTAL	48	100

Figura 29 Resultados de la 5ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores



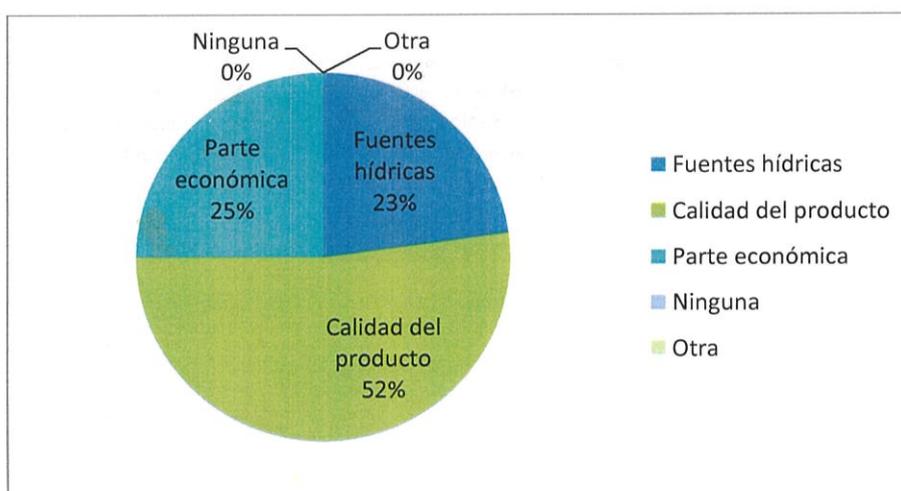
6) ¿Cuáles parámetros considera usted que son los más afectados por el Cambio Climático en las fincas integrales?

- Fuentes hídricas  
 Calidad del producto  
 Parte económica  
 Ninguna  
 Otra: \_\_\_\_\_

Tabla 22 Resultados de la 6ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores

Alternativas	Repuestas	%
Fuentes hídricas	11	22,9166667
Calidad del producto	25	52,08333333
Parte económica	12	25
Ninguna	0	0
Otra	0	0
TOTAL	48	100

Figura 30 Resultados de la 6ta pregunta de la encuesta dirigida a agricultores



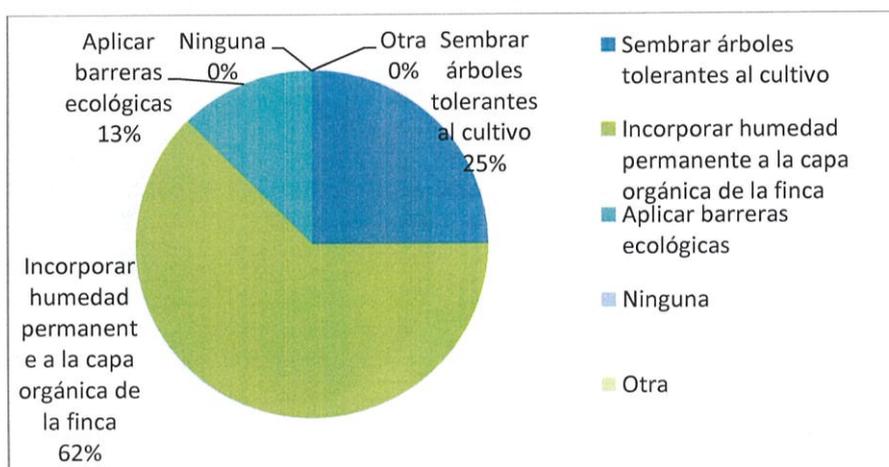
7) **¿Qué aspectos deben tomarse en cuenta al aplicar un método de adaptación en una finca integral?**

- Sembrar árboles tolerantes al cultivo
- Incorporar humedad permanente a la capa orgánica de la finca
- Aplicar barreras ecológicas
- Ninguna
- Otra: \_\_\_\_\_

Tabla 23 Resultados de la 7ma pregunta de la encuesta dirigida a agricultores

Alternativas	Repuestas	%
Sembrar árboles tolerantes al cultivo	12	25
Incorporar humedad permanente a la capa orgánica de la finca	30	62,5
Aplicar barreras ecológicas	6	12,5
Ninguna	0	0
Otra	0	0
TOTAL	48	100

Figura 31 Resultados de la 7ma pregunta de la encuesta dirigida a agricultores



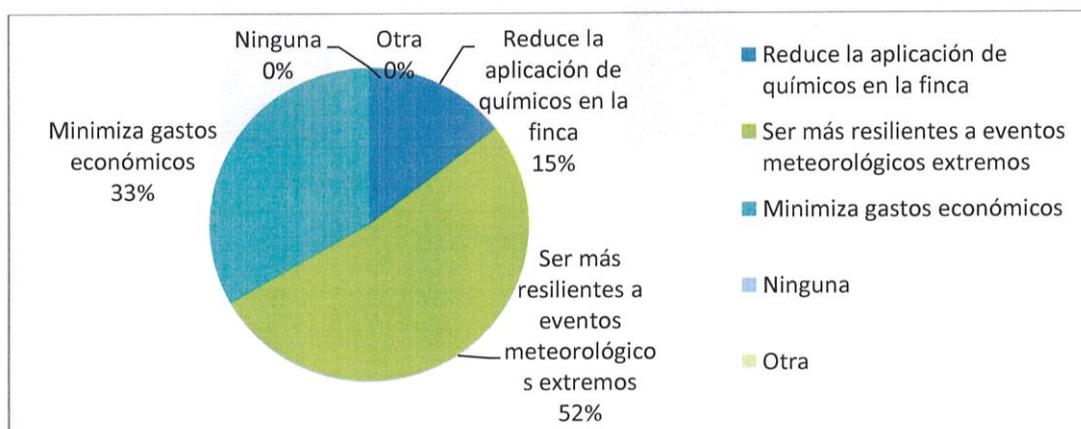
**8) ¿Qué ventajas considera usted de mayor relevancia en el sector agrícola, para ser tomado en cuenta dentro de las medidas de adaptación al cambio climático en las fincas integrales?**

- Reducir la aplicación de químicos en la finca
- Ser más resilientes a eventos meteorológicos extremos.
- Minimiza gastos económicos
- Ninguna
- Otra: \_\_\_\_\_

Tabla 24 Resultados de la 8ava pregunta de la encuesta dirigida a agricultores

Alternativas	Repuestas	%
Reduce la aplicación de químicos en la finca	7	14,58333333
Ser más resilientes a eventos meteorológicos extremos	25	52,08333333
Minimiza gastos económicos	16	33,33333333
Ninguna	0	0
Otra	0	0
TOTAL	48	100

Figura 32 Resultados de la 8ava pregunta de la encuesta dirigida a agricultores



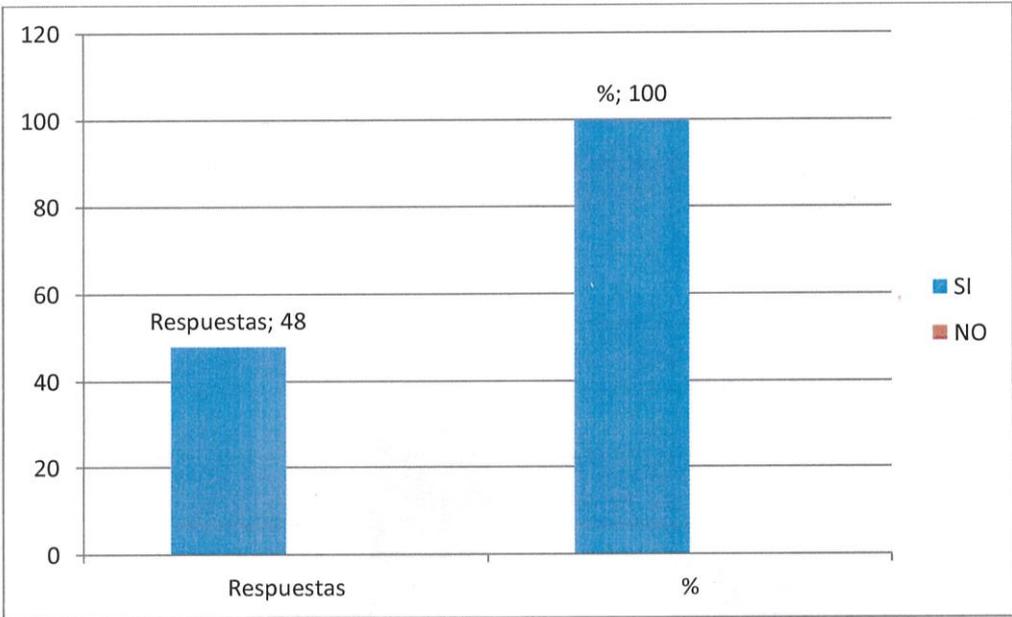
**9) Le gustaría recibir capacitaciones sobre “Adaptación al Cambio Climático”**

- SI
- NO

Tabla 25 Resultados de la 9na pregunta de la encuesta dirigida a agricultores

Alternativas	Respuestas	%
SI	48	100
NO	0	0
TOTAL	48	100
<b>Para Agricultores</b>		

Figura 33 Resultados de la 9na pregunta de la encuesta dirigida a agricultores



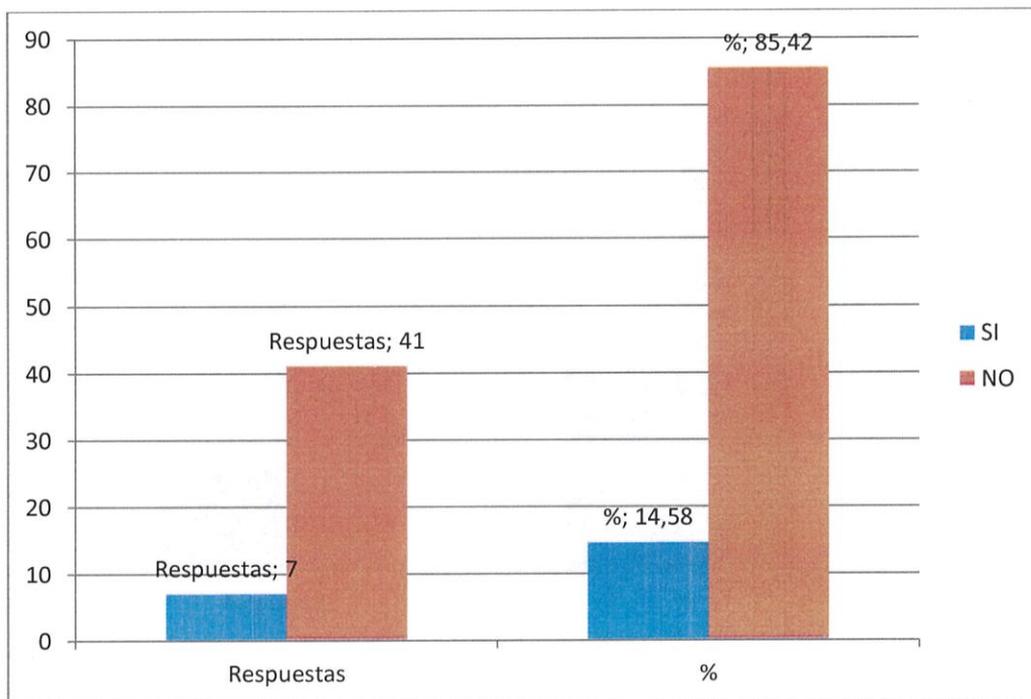
10) ¿Cree Ud. que los agricultores del sector Pimpiguasí están preparados ante eventos meteorológicos extremos como sequías?

- SI  
 NO

Tabla 26 Resultados de la 10ma pregunta de la encuesta dirigida a agricultores

Alternativas	Respuestas	%
SI	41	85,42
NO	7	14,58
TOTAL	48	100
<b>Para Agricultores</b>		

Figura 34 Resultados de la 10ma pregunta de la encuesta dirigida a agricultores



11) ¿Cree Ud. que los agricultores del sector Pimpiguasí están preparados ante eventos meteorológicos extremos como alta pluviosidad?

- SI  
 NO

Tabla 27 Resultados de la 11ava pregunta de la encuesta dirigida a agricultores

Alternativas	Respuestas	%
SI	15	31,25
NO	33	68,75
TOTAL	48	100
<b>Para Agricultores</b>		

Figura 35 Resultados de la 11ava pregunta de la encuesta dirigida a agricultores

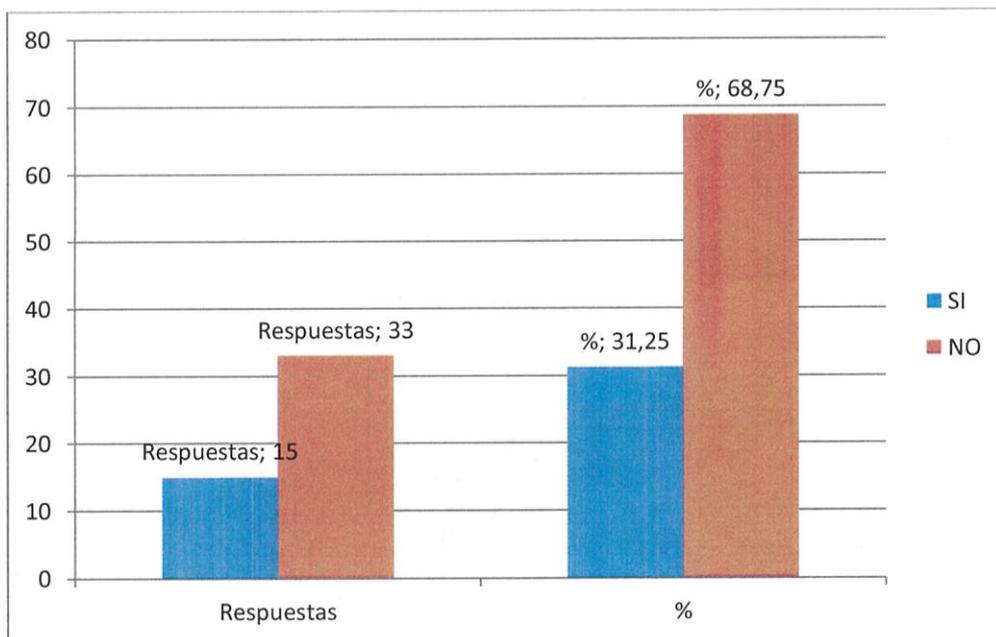
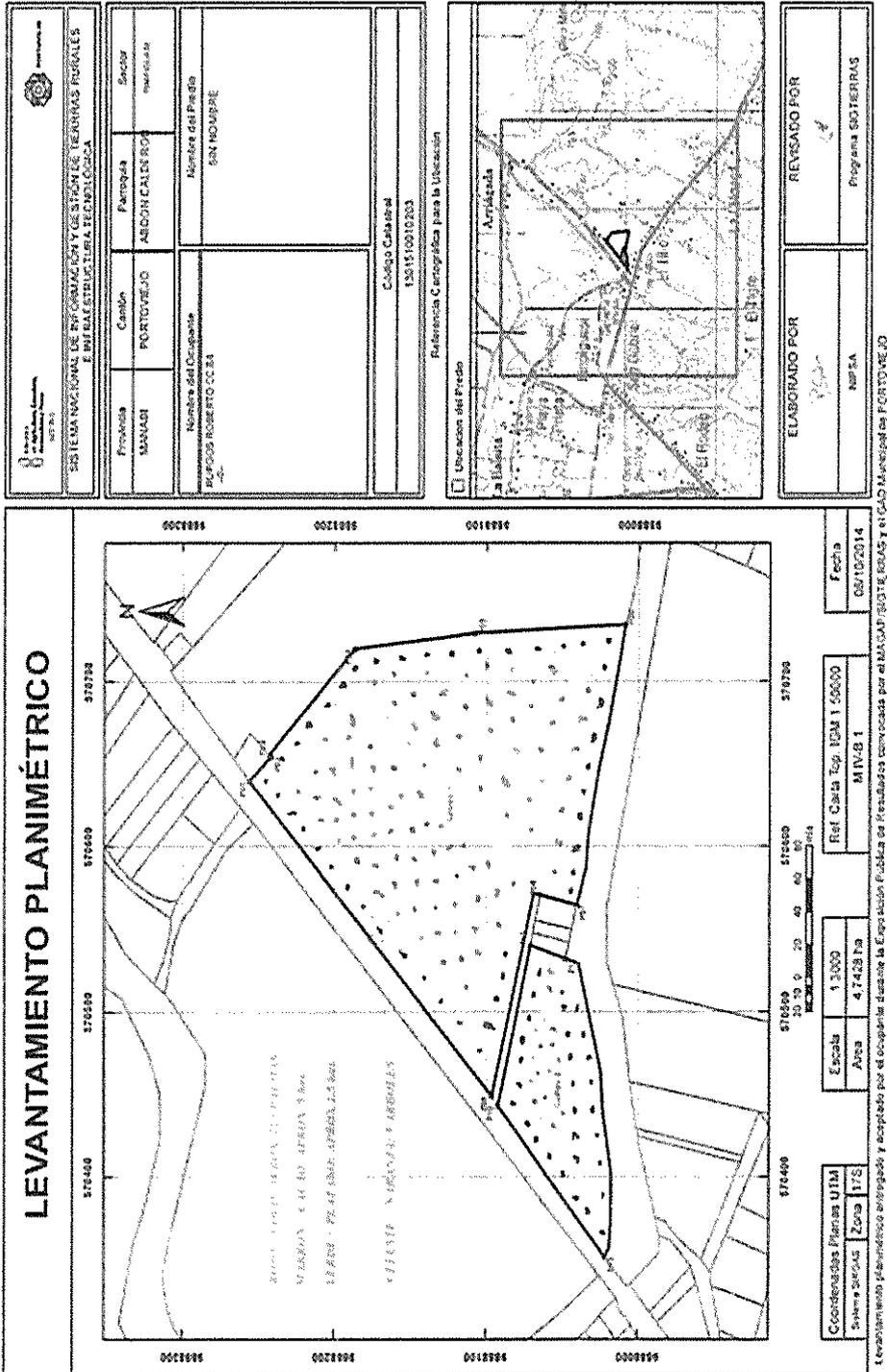


Figura 46 Levantamiento Planimétrico de la finca en estudio



Elaborado por: GAD PORTO VIEJO 2015

Levantamiento planimétrico averiguado y aceptado por el ocupante durante la Exposición Pública de Resultados convocada por el MAGAP/INSTRUMENTOS y el GAD Municipal de PORTO VIEJO

Figura 37 Coordenadas del levantamiento Planimétrico de la finca en estudio

PROPIEDAD		CANTON		PARROQUIA		SECTOR	
AMARILLO		PORTONUEVO		ABDÓN CALDERÓN		FRATIPUJALI	
NOMBRE DEL POSICIONARIO				NOMBRE DEL PREDIO			
FUNDOS 408101001				SIN NOMBRE			
CORPO PROFESIONAL							
180151001003							
CORPO CATASTRAL							

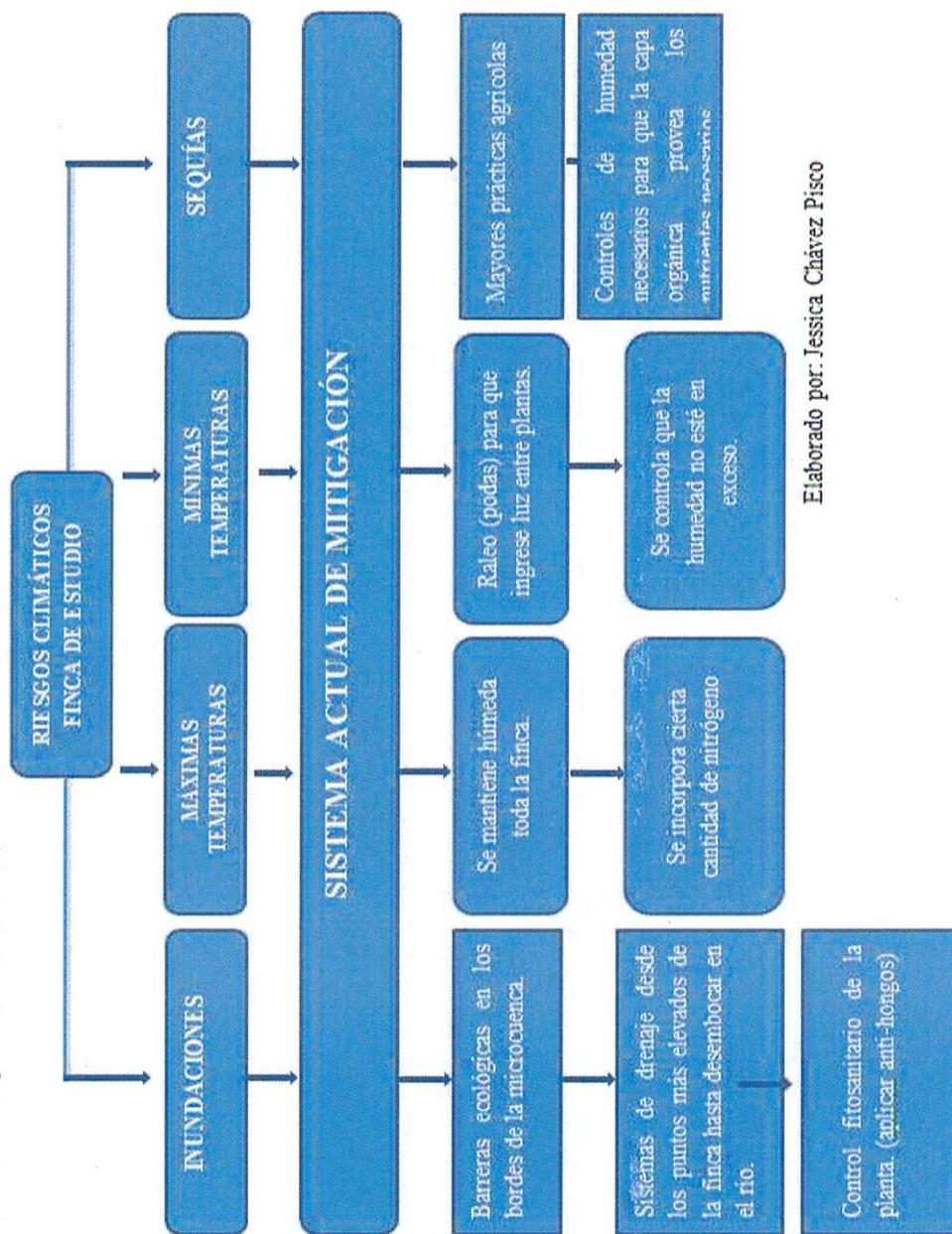
ORDEN	CANTON	PARROQUIA	SECTOR	CANTON	PARROQUIA	SECTOR	CANTON	PARROQUIA	SECTOR	COORDENADAS EN METROS		
										X	Y	Z
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												
21												
22												
23												
24												
25												
26												
27												
28												
29												
30												
31												
32												
33												
34												
35												
36												
37												
38												
39												
40												
41												
42												
43												
44												
45												
46												
47												
48												
49												
50												
51												
52												
53												
54												
55												
56												
57												
58												
59												
60												
61												
62												
63												
64												
65												
66												
67												
68												
69												
70												
71												
72												
73												
74												
75												
76												
77												
78												
79												
80												
81												
82												
83												
84												
85												
86												
87												
88												
89												
90												
91												
92												
93												
94												
95												
96												
97												
98												
99												
100												

CUADRO DE DATOS	
Orden	Nombre y Apellido
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
11	
12	
13	
14	
15	
16	
17	
18	
19	
20	
21	
22	
23	
24	
25	
26	
27	
28	
29	
30	
31	
32	
33	
34	
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	
49	
50	
51	
52	
53	
54	
55	
56	
57	
58	
59	
60	
61	
62	
63	
64	
65	
66	
67	
68	
69	
70	
71	
72	
73	
74	
75	
76	
77	
78	
79	
80	
81	
82	
83	
84	
85	
86	
87	
88	
89	
90	
91	
92	
93	
94	
95	
96	
97	
98	
99	
100	

Elaborado por: GAD PORTOVIEJO 2015

Figura 38 Matriz de Riesgos Climáticos en el área de estudios



Elaborado por: Jessica Chávez Pisco