



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO

ESCUELA ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE

RIESGOS

**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN

ADMINISTRACIÓN PARA DESASTRES Y GESTIÓN DE RIESGOS

**TEMA:**

ANÁLISIS DE LA AMENAZA DE SEQUÍA Y SU IMPACTO SOCIO  
ECONÓMICO Y AMBIENTAL EN LA PARROQUIA SANTA FÉ, CANTÓN  
GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR. PERIODO MAYO-SEPTIEMBRE 2023.

**AUTORES:**

VIVIANA LISBETH CAMACHO VELASCO

PRISCILA BEATRIZ YASUMA HINOJOZA

**DIRECTORA DE TITULACIÓN**

ING. MARIA VALLEJO ILIJAMA, Mgtr

**GUARANDA – ECUADOR**

2023

**CERTIFICADO DE LA DIRECTORA**

Ing. María Vallejo como directora de trabajo de investigación, para el proceso de titulación

**CERTIFICA**

Que las estudiantes Viviana Lisbeth Camacho Velasco con cedula de identidad 0202152526 y Priscila Beatriz Yasuma Hinojoza con cedula de identidad 0202387304, desarrolló el tema denominado "Análisis de la amenaza de sequía y su impacto socio económico y ambiental en la parroquia Santa Fe, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar. Periodo Mayo-septiembre 2023" el mismo que ha cumplido con los parámetros señalados en la Unidad de Titulación de la Carrera de Administración para Desastres y Gestión del Riesgo, para el proceso de revisión y calificación por los miembros del tribunal asignado por Consejo Directivo de la Facultad y posterior a la sustentación respectiva.

Guaranda, 23 de octubre del 2023



Firmado electrónicamente por:

MARI  
TRANSITO  
VALLEJO  
ILLIJAMA

Ing. María Vallejo Iligama  
Mgr.  
Directora

**DERECHOS DE AUTOR**

Nosotros Camacho Velasco Viviana Lisbeth y Yasuma Hinojoza Priscila Beatriz portadores de la Cédula de Identidad No 0202152526 y 0202387304 en calidad de autor/es y titular/es de los derechos morales y patrimoniales del Trabajo de Titulación:

Análisis de la amenaza de sequía y su impacto socio económico y ambiental en la Parroquia Santa Fe, cantón Guaranda, Provincia Bolívar. Periodo mayo-septiembre 2023.

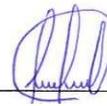
Modalidad presencial, de conformidad con el Art. 114 del CÓDIGO ORGÁNICO DE LA ECONOMÍA SOCIAL DE LOS CONOCIMIENTOS, CREATIVIDAD E INNOVACIÓN, concedemos a favor de la Universidad Estatal de Bolívar, una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservamos a nuestro favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar, para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de titulación en el Repositorio Digital, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Los Autores de la declaran que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.



Viviana Lisbeth Camacho Velasco



Priscila Beatriz Yasuma Hinojoza

### **Dedicatoria**

El trabajo investigativo realizado dedico principalmente a mi madre Elva Velasco por haberme cuidado y guiado por un buen camino para así poder llegar a esta etapa profesional, siendo mí motor de impulso cada día, que me ha formado con valores para ser una mejor persona e hija, a mis hermanos Alex, Esteban, Tania, Luis; que con su apoyo incondicional y sus ánimos me han motivado para así poder cumplir mi meta propuesta.

Viviana Camacho

El presente trabajo investigativo se la dedico principalmente a Dios y mis padres Oswaldo Yasuma y Raquel Hinojoza ,por haberme cuidado y guiado por un buen camino así poder llegar hasta esta etapa de mi vida profesional, siendo fuente de fortaleza y perseverancia, qué con sus consejos han hecho de mí una persona con valores, a mi hermano y esposo por su absoluta paciencia y apoyo incondicional, y como no a mis hijos Naira y Abdiel Pachala, quienes son mi mayor fuente de inspiración para nunca rendirme y poder culminar con las metas que me propuse un día.

Priscila Yasuma

## **AGRADECIMIENTO**

Agradezco primeramente a Dios por brindarme salud, sabiduría, por darme fuerzas para poder culminar con mi meta profesional, a mi madre por haberme apoyado incondicionalmente y nunca haberme dejado caer, a mis hermanos y en general a mi familia, por aportar un granito de arena para poder cumplir con mi sueño propuesto, y como no a la Universidad Estatal de Bolívar por abrirme las puertas y ser parte de esta carrera, a mi tutora de Tesis Ing. María Vallejo, por compartirme sus conocimientos y su apoyo en el transcurso de este proyecto, de igual forma a mis pares académicos por sus conocimientos impartidos.

Viviana Camacho

Un agradecimiento infinito a Dios por haberme dado salud y vida, a mis padres y hermano, esposó quienes con su gran apoyo incondicional y valores me enseñaron a ser una persona perseverante y no rendirme nunca a pesar de las dificultades que se presenten, gracias a ellos he podido llegar a culminar un escalón más en la etapa de mi vida. A la Universidad Estatal de Bolívar a la carrera de Administración para desastres y gestión den riesgo, por abrirme las puertas y ser parte de este, que ha sido como mi segundo hogar, a mis queridos Docentes que han compartido sus conocimientos a lo largo de los ciclos estudiados. A mi tutora Ing. María Vallejo, por sus conocimientos y habernos tenido

Priscila Yasuma

**TITULO o TEMA:**

ANÁLISIS DE LA AMENAZA DE SEQUÍA Y SU IMPACTO SOCIO  
ECONÓMICO Y AMBIENTAL EN LA PARROQUIA SANTA FE, CANTÓN  
GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR. PERIODO MAYO-SEPTIEMBRE 2023.

## ÍNDICE GENERAL

### CAPITULO I

1	PROBLEMA .....	3
1.1	Planteamiento del Problema.....	3
1.2	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	5
1.3	OBJETIVOS .....	6
1.3.1	Objetivo General.....	6
1.3.2	Objetivos específicos .....	6
1.4	JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN .....	7
1.5	LIMITACIONES .....	9

### CAPITULO II

2	MARCO TEÓRICO.....	10
2.1	Antecedentes de la Investigación.....	10
2.2	BASES TEÓRICAS.....	17
2.2.1	Definición de Sequia.....	17
2.2.2	Causas de las sequias .....	19
2.2.3	Tipos de sequias .....	19
2.2.4	EXPOSICIÓN A LA SEQUIA .....	21
2.2.5	Índice de precipitación Estandarizado (SPI).....	21
2.2.6	CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE SEQUIA .....	22
2.2.7	Impactos de la sequia .....	23
2.3	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS (GLOSARIO) .....	24
2.4	SISTEMAS DE VARIABLES.....	27

2.5	SISTEMA DE VARIABLES .....	
CAPITULO III		
3	MARCO METODOLÓGICO .....	5
3.1	Nivel de investigación.....	5
3.2	POBLACIÓN Y MUESTRA.....	7
3.3	Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos .....	9
3.4	Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos (Estadísticos utilizado), para cada objetivo específicos.....	10
3.4.1	Metodología para caracterizar los eventos de sequía en la parroquia de Santa Fe desde el año 2010 al 2023. ....	10
3.5	Metodología para determinar la vulnerabilidad socio económico y ambiental frente a la sequía.....	13
3.6	Metodología para generar estrategias de reducción de riesgos frente a la amenaza de sequía en el área de estudio. ....	15
CAPITULO IV		
4	RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS .....	16
4.1	Resultado 1 según el objetivo 1 .....	16
4.1.1	Cálculo del Índice Estandarizado de Precipitaciones (SPI) .....	17
4.2	Resultado según objetivo 2 .....	28
4.3	Resultado según objetivo 3 .....	64
CAPÍTULO V		
5	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	77
5.1	Conclusiones .....	77

5.2 Recomendación..... 79

CAPÍTULO VI

6 Bibliografía ..... 81

ANEXO 3: DATOS REFERENCIALES PARA EL CALCULO DEL INDICE DE ARIDEZ

ANEXO 4: SPI para 1, 3,6,12 meses de la Parroquia Santa Fe.

<b>Tabla 1:</b> Rango del Índice de Precipitaciones (SPI) .....	22
<b>Tabla 2:</b> Variable Impediente (Amenaza de Sequia) .....	1
<b>Tabla 3 :</b> Variable Dependiente (Impacto socioeconómico, Ambiental).....	3
<b>Tabla 4:</b> Población y muestra de las comunidades de la Parroquia Santa Fe Anexo N 1 formato de encuestas de aplicadas .....	8
<b>Tabla 5:</b> Clasificación de la Temperatura .....	11
<b>Tabla 6:</b> Valores del Índice normalizado de precipitación (SPI) .....	12
<b>Tabla 7:</b> Probabilidad de recurrencia de sequia .....	12
<b>Tabla 8:</b> Indicadores para evaluar la vulnerabilidad .....	13
<b>Tabla 9:</b> El índice resultante se clasificará según la tabla.....	14
<b>Tabla 10:</b> Nivel de Vulnerabilidad.....	15
<b>Tabla 11:</b> Temperatura.....	17
<b>Tabla 12:</b> Análisis del SPI para periodos de acumulación 1,3,6, y 12 meses y frecuencia de eventos de sequía de la Parroquia de Santa Fe.....	18
<b>Tabla 13:</b> Trimestral.....	19
<b>Tabla 14:</b> 6 Meses .....	21
<b>Tabla 15:</b> 12 Meses .....	22
<b>Tabla 16:</b> Frecuencia de eventos de sequías para diferentes periodos de tiempo .....	23
<b>Tabla 17:</b> Tabulación pregunta 1: ¿Cuáles son las plagas que afectan más a sus cultivos?.....	28
<b>Tabla 18:</b> Tabulación pregunta 2: ¿Cuánto es su ingreso mensual dentro de su hogar?.....	29
<b>Tabla 19:</b> Tabulación pregunta 3: ¿Usted cuantas cuerdas de terreno utiliza para la siembra de sus cultivos?.....	29
<b>Tabla 20:</b> Tabulación pregunta 4 ¿El terreno que usted utiliza para la siembra es propio o arrendado?.....	30

**Tabla 21:** Tabulación pregunta 5 ¿Usted cuantos quintales de sus cultivos cosechan por hectárea y a como los venden?.....32

**Tabla 22:** Tabulación pregunta 6 ¿En qué año usted ha sido afectado por la sequía y cuanto se ha reducido la producción de sus cultivos?..... 33

**Tabla 23:** Tabulación pregunta 1 ¿Usted cuenta con sistema de riego? ..... 35

**Tabla 24:** Tabla de pregunta 2 ¿Cuál es el tipo de riego que usted cuenta? ..... 35

**Tabla 25:** Tabla de pregunta 3: ¿Cuánto usted invierte en los sistemas de riego por hectáreas de sus cultivos?.....36

**Tabla 26:** Tabla de pregunta 4 ¿Usted cuantas horas utiliza en sistema de riego? ..... 37

**Tabla 27:** Tabla de pregunta 5 ¿El agua que usted adquiere para sus cultivos es contaminada?.....39

**Tabla 28:** Tabulación pregunta 6 ¿Cada que tiempo hacen limpieza de los canales de riego?..... 41

**Tabla 29:** Tabulación pregunta 7 ¿Cada que tiempo usted utiliza el sistema de riego en sus cultivos? ..... 41

**Tabla 30:** Tabulación pregunta 1 ¿En qué mes de cada año usted siembra sus cultivos?.....43

**Tabla 31:** Tabulación pregunta 2 ¿Cuáles son los cultivos que usted siembra? ..... 43

**Tabla 32:** Tabulación pregunta 3 ¿Usted para su siembra que fertilizantes utiliza? .... 45

**Tabla 33:** Tabulación pregunta 4 ¿Cuánto usted invierte en la compra de fertilizante?46

**Tabla 34:** Tabulación pregunta 5 ¿Qué tipo de método utiliza para el control de plagas, malezas, enfermedades?.....46

**Tabla 35:** Tabulación pregunta 6 ¿En qué periodo del año invierte más en invierno o verano?.....48

**Tabla 36:** Tabulación pregunta 1 ¿Cuánto de mano de obra usted utiliza para la siembra?.....49

**Tabla 37:** Tabulación pregunta 2 ¿Usted cosecha en seco o en lote? ..... 50

<b>Tabla 38:</b> Tabulación pregunta 3 ¿Usted cuanto aproximadamente vende su lote de cultivo?.....	51
<b>Tabla 39:</b> Tabulación pregunta 4 ¿Cuánto invierte usted en la mano de obra para sus cultivos? .....	51
<b>Tabla 40:</b> Tabulación pregunta 5 ¿Cuántas personas usted utiliza para la cosecha de sus cultivos? .....	52
<b>Tabla 41:</b> Tabulación pregunta 1 ¿Usted ha solicitado créditos agropecuarios para sus siembras?.....	54
<b>Tabla 42:</b> Tabulación pregunta 2 ¿Qué monto ha solicitado usted para la siembra de sus cultivos? .....	55
<b>Tabla 43:</b> Tabulación pregunta 3 ¿En qué bancos o cooperativas usted ha realizado el crédito agropecuario?.....	56
<b>Tabla 44:</b> Tabulación pregunta 4 ¿Algún miembro de su familia recibe algún tipo de bono?.....	56
<b>Tabla 45:</b> Tabulación pregunta 5 ¿En ingreso en su hogar solventa la capacidad de pago del crédito que usted adquirió? .....	57
<b>Tabla 46:</b> Tabulación pregunta 6 ¿Sus cultivos se encuentran asegurados en caso de eventos naturales? .....	58
<b>Tabla 47:</b> Precipitaciones.....	60
<b>Tabla 48:</b> Temperatura.....	61
<b>Tabla 49:</b> Índice de Aridez Anual, Mensual .....	61
<b>Tabla 50:</b> Variables Criticas .....	64
<b>Tabla 51:</b> Estrategias de reducción de riesgo.....	66
<b>Tabla 52:</b> Estrategias de riesgo. ....	

<b>Gráfico 1:</b> SPI para 1 mes.....	24
<b>Gráfico 2:</b> SPI para 3 meses.....	25
<b>Gráfico 3:</b> SPI para 6 meses.....	25
<b>Gráfico 4:</b> SPI para 12 meses.....	26
<b>Gráfico 5:</b> ¿Cuáles son las plagas que afectan más a sus cultivos? .....	28
<b>Gráfico 6:</b> ¿Cuánto es su ingreso mensual dentro de su hogar?.....	29
<b>Gráfico 7:</b> ¿Usted cuantas hectáreas de terreno utiliza para la siembra de sus cultivos.....	30
<b>Gráfico 8:</b> ¿El terreno que usted utiliza para la siembra es propio o arrendado?.....	31
<b>Gráfico 9:</b> ¿Usted cuantos quintales de sus cultivos cosechan por hectárea y a como los venden? .....	32
<b>Gráfico 10:</b> ¿En qué año usted ha sido afectado por la sequía y cuanto se ha reducido la producción de sus cultivos? .....	33
<b>Gráfico 11:</b> ¿A qué actividad laboral usted se dedica? .....	34
<b>Gráfico 12:</b> ¿Usted cuenta con sistema de riego? .....	35
<b>Gráfico 13:</b> ¿Cuál es el tipo de riego que usted cuenta? .....	36
<b>Gráfico 14:</b> ¿Cuánto usted invierte en los sistemas de riego por hectáreas de sus cultivos? .....	37
<b>Gráfico 15:</b> ¿Usted cuantas horas utiliza en sistema de riego?.....	39
<b>Gráfico 16:</b> ¿El agua que usted adquiere para sus cultivos es contaminada? .....	40
<b>Gráfico 17:</b> ¿Cada que tiempo hacen limpieza de los canales de riego? .....	41
<b>Gráfico 18:</b> ¿Cada que tiempo usted utiliza el sistema de riego en sus cultivos? .....	42
<b>Gráfico 19:</b> ¿En qué mes de cada año usted siembra sus cultivos? .....	43
<b>Gráfico 20:</b> ¿Cuáles son los cultivos que usted siembra? .....	44
<b>Gráfico 21:</b> ¿Usted para su siembra que fertilizantes utiliza?.....	45
<b>Gráfico 22:</b> ¿Cuánto usted invierte en la compra de fertilizante?.....	46
<b>Gráfico 23:</b> ¿Qué tipo de método utiliza para el control de plagas, malezas, enfermedades?.....	47

<b>Gráfico 24:</b> ¿En qué periodo del año invierte más en invierno o verano? .....	48
<b>Gráfico 25:</b> ¿Cuánto de mano de obra usted utiliza para la siembra? .....	49
<b>Gráfico 26:</b> ¿Usted cosecha en seco o en lote? .....	50
<b>Gráfico 27:</b> ¿Usted cuanto aproximadamente vende su lote de cultivo? .....	51
<b>Gráfico 28:</b> ¿Cuánto invierte usted en la mano de obra para sus cultivos? .....	52
<b>Gráfico 29:</b> ¿Cuántas personas usted utiliza para la cosecha de sus cultivos?.....	53
<b>Gráfico 30:</b> ¿Usted ha solicitado créditos agropecuarios para sus siembras?.....	54
<b>Gráfico 31:</b> ¿Qué monto ha solicitado usted para la siembra de sus cultivos? .....	55
<b>Gráfico 32:</b> ¿En qué Bancos o Cooperativas usted ha realizado el crédito agropecuario?.....	56
<b>Gráfico 33:</b> ¿Algún miembro de su familia recibe algún tipo de bono? .....	57
<b>Gráfico 34:</b> ¿En ingreso en su hogar solventa la capacidad de pago del crédito que usted adquirió? .....	58
<b>Gráfico 35:</b> ¿Sus cultivos se encuentran asegurados en caso de eventos naturales? ....	59

## Índice de Mapas

<b>Mapas 1:</b> Ubicación de la Parroquia Santa Fe .....	16
<b>Mapas 2:</b> Secuencia de evolución de los diferentes tipos de sequia .....	21

## **Resumen Ejecutivo**

El estudio realizado en la parroquia Santa Fe se centró en la investigación de la amenaza de sequía y su impacto socioeconómico y ambiental. Se utilizaron datos de precipitación de la plataforma de la NASA para calcular el Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) y caracterizar la sequía meteorológica en diferentes periodos. Además, se evaluó la vulnerabilidad socioeconómica y ambiental mediante encuestas estructuradas y el cálculo del índice de aridez global.

La investigación cuantitativa ha permitido generalizar resultados ampliamente brindando control sobre los fenómenos, y enfocándose en mediciones y magnitudes facilitando la comparación de los resultados que ha sido descrito en cada uno de ellos. Los resultados indicaron que la parroquia Santa Fe experimenta sequías moderadas y severas en diferentes periodos, con valores del SPI que varían entre -0,22 y -2,94. El índice de aridez global anual sugiere que la zona tiene un clima semiárido de tipo mediterráneo, mientras que el índice de aridez global mensual señala una zona climática más húmeda. La vulnerabilidad de la zona se encuentra en un rango de alto a muy alto, lo que destaca la necesidad de desarrollar estrategias para reducir la vulnerabilidad y proteger a la población de la amenaza de sequía.

Palabras claves: Estrategias, aridez, precipitación, Santa Fe

**ABSTRAC**

The study carried out in the Santa Fe parish focused on investigating the threat of drought and its socioeconomic and environmental impact. Precipitation data from the NASA platform were used to calculate the Standardized Precipitation Index (SPI) and characterize meteorological drought in different periods. In addition, socioeconomic and environmental vulnerability was assessed through structured surveys and the calculation of the global aridity index.

Quantitative research has allowed the generalization of results, providing control over the phenomena, and focusing on measurements and magnitudes, facilitating the comparison of the results that have been described in each of them. The results indicated that the Santa Fé parish experiences moderate and severe droughts in different periods, with SPI values that vary between -0.22 and -2.94. The annual global aridity index suggests that the area has a semi-arid Mediterranean-type climate, while the monthly global aridity index indicates a more humid climate zone. The vulnerability of the area ranges from high to very high, highlighting the need to develop strategies to reduce vulnerability and protect the population from the threat of drought.

**Keywords:** Strategies, aridity, precipitation, Santa Fe

## **Introducción**

En la actualidad el cambio climático es una amenaza latente generalmente, que influye fenómenos meteorológicos y climáticos, el Grupo Intergubernamental de expertos internacionales, explican sobre el cambio climático, que cada vez es más evidente que los fenómenos naturales tales como, precipitaciones fuertes y sequías, son producidos por la escases de agua y su uso por lo cual causan una problemática severa la cual requiere de una atención inmediata ante la población. (IPCC, 2014)

En Ecuador los efectos de la sequía son de corto y largo plazo por lo general afectan a las actividades productivas del campo como la agricultura y la ganadería, pero también a importantes movimientos industriales y el bienestar en la salud de los residentes en comunidades rurales y urbanas. (INCA, 1997)

Los principales impactos de la sequía en la provincia Bolívar es la degradación del suelo, incendios forestales, deforestación de bosques lo cual causa perdida de aguas, extinción de especies, los escases hídrica afecta en los diferentes tipos de cultivos, animales, esto genera perdida de productos de consumo humano y en los mercados sus precios no son favorables, por lo cual genera incertidumbre y pobreza, abarcando la parroquia de Santa Fe. (Montero, 2015)

La sequía en la parroquia Santa Fe produce afectaciones en el ámbito socio económico y ambiental, dado que en los últimos once años ha existido bajas precipitaciones causando efectos negativos en la población. Por lo cual, es necesario e indispensable comprender sus efectos y factores que inciden en esta amenaza, ya que se presentan por periodos prolongados. Cabe mencionar que la actividad humana es uno de los factores que intervienen y ocasionan la alteración de la dinámica del ecosistema, ocasionando la presencia de sequias.

El presente proyecto de investigación asume la finalidad de caracterizar los eventos de sequias durante los años 2010 al 2021, para el cumplimiento de este objetivo se realizó una descripción del área de estudio y por consiguiente, mediante el cálculo del SPI (Índice de Precipitaciones Estandarizado), se determinó, si ha existido sequia durante los periodos mencionados, tomando en cuenta los tipos de sequias, debido a la ampliación de temperaturas y escasas de precipitaciones obteniendo valores negativos dentro del (SPI).

Mediante las encuestas aplicadas a la parroquia de Santa Fe se pudo indagar sobre el índice de aridez a la vez se pudo determinar el nivel de vulnerabilidad sobre el impacto socioeconómico y ambiental por la amenaza de sequía en los cultivos, por lo cual, se pudo evidenciar que dicha amenaza afecta negativamente a los cultivos, por ende, se ha considerado estructurar estrategias para que la comunidad sepa cómo responder ante esta amenaza y así crear una parroquia resiliente.

## CAPÍTULO I

### 1 PROBLEMA

#### 1.1 Planteamiento del Problema

La sequía es uno de los riesgos naturales que se presenta en todo el mundo de manera prolongada por precipitaciones insuficientes con efectos importantes que afectan directamente a la producción, agricultura, incendios forestales por acumulación de materia seca, escaso suministro de agua para consumo humano y bebida animal.

Según (Meza, 2010)

La principal causa de sequía en el Ecuador ocurre cuando los campos están secos y carecen de agua debido a períodos prolongados de precipitaciones insuficientes o reducidas. Las consecuencias de este fenómeno podrían volverse desfavorables para la cosecha del agricultor, ya que sus plantas carecerán de los recursos hídricos necesarios.

Se ha determinado que la provincia Bolívar se asienta sobre un relieve de particularidades topográficas tales como; pendientes con inclinación regular suave u ondulaciones, fuertes pendientes y colinados, escarpados y terrenos montañosos con pendientes abruptas; razón determinante que obstaculiza el desarrollo de las acciones agrícolas, estas características geográficas, afectan los recursos naturales, como el agua, suelo y aire. (Montero, 2015)

La Parroquia Santa Fe, ubicada en el Suroeste del cantón Guaranda, que limita al Norte con la parroquia Julio Moreno enfrenta una creciente amenaza de sequía, la cual representa un desafío significativo para la comunidad local. Esta problemática plantea cuestiones cruciales relacionadas con el bienestar de la población, la sostenibilidad ambiental y el desarrollo económico de la región. Por lo tanto, es esencial abordar este problema mediante un análisis detallado de sus implicaciones.

La población de la provincia Bolívar, es vulnerable a la sequía que es altamente probable en dichos periodos de tiempo, esta amenaza se presenta por falta de precipitaciones, humedad en el suelo, por lo que es una afectación latente para los agricultores de la provincia Bolívar y sus cantones aledaños, ya que ocasiona pérdidas socio económicas y ambientales. (Montero, 2015)

Según (Gallardo Ballat, Yurisbel; Brown Manrique, Oscar, 2020), el impacto ambiental en Santa Fe afecta a especies, plantas, animales, especialmente la contaminación de ríos, degradación de paisajes ocasionando desgaste del suelo, unas de estas consecuencias son de corto plazo o quizá permanentes.

En el área de estudio cabe resaltar que existe un río naciente desde la localidad de Salinas este abarca hacia las comunidades San Vicente, Tuso bajo, Curgua, las Palmas, de la parroquia Santa Fe, estas son las comunidades que cuentan con un riego, pero cabe recalcar que el agua que abastece a dichas comunidades está contaminada por las fábricas de Salinas, esto hace que los cultivos de los habitantes contraigan plagas lo cual afecta económicamente a la producción.

Los impactos socio económicos son los primeros daños que causa la sequía en la zona de estudio, en gran parte en la agricultura, se ha demostrado los deterioros emanados por las sequías en la obtención agrícola de los cultivos, por lo cual la economía es la más expuesta a sufrir daños colaterales causados por las sequías. (Gallardo Ballat, Yurisbel; Brown Manrique, Oscar, 2020)

En este sentido, es importante realizar un análisis específico de sequía porque es parte de un proyecto socioeconómico y ambiental, que se enfoca en caracterizar la sequía que se presenta en el área de estudio, así como también se llegó a evidenciar el nivel de vulnerabilidad en la que se encuentra dicha parroquia de Santa Fe, por lo tanto,

se genera estrategias de riesgo para lograr una parroquia con mejor cultura y prevención de riesgos.

## 1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cuál es el impacto de la sequía en el ámbito socio económico y ambiental en la parroquia Santa Fe, perteneciente al Cantón Guaranda Provincia Bolívar, en el período abril-septiembre 2023?

### 1.3 **OBJETIVOS**

#### 1.3.1 **Objetivo General**

- ✓ Analizar la amenaza de sequía y su impacto socio económico y ambiental en la parroquia Santa Fe, Cantón Guaranda, Bolívar. Mayo- septiembre 2023.

#### 1.3.2 **Objetivos específicos**

- ✓ Caracterizar los eventos de sequía en la parroquia de Santa Fe desde el año 2010 al 2021.
- ✓ Determinar la vulnerabilidad socio económico y ambiental frente a la sequía en la parroquia Santa Fe.
- ✓ Generar estrategias de reducción de riesgos frente a la amenaza de sequía en el área de estudio.

## 1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

El objetivo fundamental de la gestión del riesgo de desastres y la adaptación al cambio climático a nivel internacional es reducir el riesgo de desastres y los impactos asociados, incluyendo las pérdidas y los daños causados por eventos climáticos e hídricos, así como la intensificación y frecuencia de futuros eventos extremos que podrían agravar el calentamiento global.

Según la Organización de Estados Americanos (OEA, 1991), en el Ecuador, la sequía es considerada uno de los fenómenos ambientales con un profundo impacto en el desarrollo humano y en todas las formas de vida posibles. Esto se debe a que induce desequilibrios hídricos, afecta gravemente los sistemas productivos de los recursos de la tierra, paraliza la producción de alimentos, perturba los mercados y, en los casos más extremos, resulta en la pérdida de vidas humanas y animales.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT, 2015), en la Parroquia Santa Fe, la amenaza de sequía se ha convertido en un riesgo hidrometeorológico de gran magnitud. Lamentablemente, este riesgo no ha sido suficientemente considerado hasta la fecha, lo que ha llevado a pérdidas económicas significativas y una degradación ambiental severa en la Parroquia de Santa Fe.

Es de vital importancia llevar a cabo un "Análisis de la Amenaza de Sequía y su impacto socioeconómico y ambiental en la Parroquia Santa Fe". Este análisis permitirá identificar las variables y sus consecuencias asociadas con las sequías y su impacto en la región.

Al describir los eventos de sequía en la Parroquia de Santa Fe desde 2010 hasta 2021, se proporcionará información valiosa para que los ciudadanos y las autoridades comprendan cuáles fueron los años más afectados por estas amenazas. De esta manera,

se podrá determinar la vulnerabilidad socioeconómica y ambiental ante la sequía y evaluar si la población de la zona ha sufrido pérdidas económicas.

Es importante tener en cuenta que este tipo de análisis de amenaza de sequía es aún más relevante debido a los cambios climáticos experimentados en los últimos años. Se espera que, en un futuro cercano, estas amenazas se intensifiquen, lo que podría tener un impacto aún mayor en las extensas regiones agrícolas.

La generación de estrategias de reducción de riesgos frente a la amenaza de sequía ayudará a las autoridades y a la población a saber cómo responder ante este fenómeno y trabajar en la construcción de la Parroquia Santa Fe más resiliente.

La viabilidad de esta investigación se sustenta en la disponibilidad de recursos humanos, materiales, tecnológicos y herramientas técnicas necesarias para llevar a cabo las actividades planificadas, además de contar con las apropiadas autorizaciones para acceder a los archivos y demás información.

## 1.5 LIMITACIONES

En esta parte se presenta las diferentes limitaciones que hubo en el proyecto:

- Carecemos de registros de datos que documenten adecuadamente la amenaza de sequía en la región.
- Existe una falta de acceso a información actualizada proveniente de las instituciones gubernamentales a nivel parroquial y municipal.
- La colaboración por parte del presidente parroquial y la secretaria del canal de riego es insuficiente para abordar adecuadamente los desafíos planteados.

## CAPITULO II

### 2 MARCO TEÓRICO

#### 2.1 Antecedentes de la Investigación

A escala global, la agricultura es considerada la actividad más vulnerable a la sequía, representando una de las amenazas climáticas más devastadoras. Es por ello, que el Análisis de la sequía meteorológica en cuatro localidades agrícolas de Venezuela mediante la combinación de métodos multivariados tiene como objetivo de trabajo analizar la ocurrencia de la sequía meteorológica por medio de series temporales del Índice Normalizado de Precipitación durante el periodo (1980-2014) para cuatro localidades agrícolas venezolanas. Para el análisis, se usó la combinación de dos métodos multivariados: el Análisis de Coordenadas Principales de las matrices de datos usando distancia Euclídea y el Análisis Clúster. Los resultados del análisis revelaron tres grupos de años para las localidades El Tigre y Banco de San Pedro, representados por los años húmedos, condición normal o intermedios y años con déficit hídrico significativo; mientras que para el resto de las localidades (Tapipa-Padrón y El Guayabo) solo se distinguen dos grupos de años (húmedos y secos). La metodología estadística basada en el análisis multivariado permitió delinear grupos de años que mostraron patrones semejantes del índice de sequía meteorológica en función a la serie temporal. El estudio constituye la columna vertebral para la planificación del espacio y el fortalecimiento de las estrategias para la seguridad alimentaria en esas localidades (Olivares & Zingaretti, 2018)

A nivel internacional se puede destacar el trabajo de, (Velázquez, 2022) denominado Plan de resiliencia ante el riesgo de sequía en la comunidad Canto del agua del municipio de Carapari del departamento de Tarija el cual presenta un plan de resiliencia territorial ante el riesgo del fenómeno de la sequía para la comunidad de

Canto del Agua, en el cual se exponen los principales resultados obtenidos a partir del análisis realizado en la comunidad. Inicialmente se realizó un diagnóstico territorial considerando las dimensiones biofísico ambiental, económico productivo y sociocultural, el mismo que incluye la búsqueda de información a través del PTDI así también la revisión de fuentes bibliográficas. Teniendo como resultado un riesgo de sequía “alto”, se refleja una alta probabilidad de que ocurra el evento extremo en el año. El nivel de amenaza obtenida en cada parámetro evaluado, se tiene una probabilidad de “muy probable”, un nivel de impacto “alto” y un nivel de amenaza también “alto”. Por otro lado, el nivel de vulnerabilidad obtuvo una calificación “alta”, que refleja las bajas capacidades para afrontar este evento. Finalmente, se determinó un nivel socio económico “medio”, y un nivel de exposición “alto”. Con el plan de resiliencia, se propone una serie de medidas y acciones que reduzcan los riesgos de sequía en la comunidad, desde un enfoque integral de gestión del riesgo de desastres que fortalezca las capacidades locales para enfrentar los efectos negativos de la sequía, incrementando las capacidades de resiliencia territorial reduciendo la vulnerabilidad y realizando actividades de prevención y mitigación. Del cual se nos ha permitido obtener información fundamental para la realización del trabajo, en donde se destacan algunas de las actividades en el levantamiento de información y destacan algunas estrategias para mitigar los efectos negativos de la sequía en la parroquia de Santa Fe de Guaranda.

El trabajo Evaluación de amenaza por sequía en el departamento de Córdoba, Colombia destaca que la escasez hídrica en zonas con precipitaciones abundantes a causa de sequías resulta ser, en cierto sentido, contradictorio; sin embargo, los efectos de dicha situación pueden llegar a tener consecuencias dramáticas en la productividad y desarrollo de las comunidades. Este trabajo evaluó la amenaza por sequía en el departamento de Córdoba, Colombia, mediante el Índice Estandarizado de Precipitación

(SPI), para un escenario crítico definido por las intensidades máximas de eventos con ocurrencia de dos años de retorno, utilizando la información de 40 estaciones meteorológicas; evaluando el SPI a escalas de 3 y 6 meses y caracterizando dicho índice en términos de intensidad, duración, frecuencia y magnitud. Los resultados muestran la ocurrencia de sequías de intensidad moderada, con frecuencia de 58 % y 56 % a escala trimestral y semestral respectivamente, resultando en amenaza por sequía en categorías media y alta para algunas zonas del departamento; lo cual indica que, si bien sobre la zona de estudio se registran abundantes precipitaciones, se puede presentar escasez del recurso en el largo plazo provocado por sequías. (Zabaleta, Nobes, Mercado, & Diaz, 2022)

Mientras que a nivel nacional se destaca el tema Análisis de vulnerabilidad socioeconómica ante amenazas hidrometeorológicas que inciden en el desarrollo del recinto Camarón, Cantón Echeandía, provincia Bolívar, Ecuador realizado por (Paz, 2023), en donde se Analiza factores ambientales que provocan el alto nivel de vulnerabilidad socioeconómica por amenazas hidrometeorológicas que inciden en el desarrollo del Recinto San José de Camarón, Cantón Echeandía, Provincia Bolívar, Ecuador. El enfoque investigativo es mixto, el tipo de investigación es descriptiva, la población la conforman 368 familias, mediante la aplicación de observación, entrevista y encuestas. Las amenazas hidrometeorológicas presentes son: inundaciones, desbordamiento de río, deslizamiento y las enfermedades biológicas a los cultivos, la amenaza con mayor incidencia es el mal uso del suelo. La principal acción para lograr el desarrollo sostenible está en las políticas de ordenamiento territorial, alianzas con la academia, uso de nuevas tecnologías en el sector agropecuario, programas de forestación, asociatividad y la generación de capacidades para la resiliencia ante las amenazas naturales. Del cual nos ha proporcionado información para la redacción

metodológica con el fin de complementar la información en la elaboración del proyecto de investigación.

De igual forma (Romo, 2015), destaca en su estudio Levantamiento de línea base para la implementación de medidas de adaptación al cambio climático en la comunidad de minas chupa, parroquia san José de Minas – Distrito Metropolitano de Quito el cual analiza e identifica los eventos climáticos extremos como lluvias intensas, sequias, vientos huracanados y altas temperaturas que afectan a los cultivos en la agricultura familiar. La comunidad de Minas Chupa, ubicada en la Parroquia de San José de Minas en el Distrito Metropolitano de Quito, dedicada principalmente a la agricultura posee características únicas de zonas de vida y culturales. Bajo este contexto, fue útil estudiar las vulnerabilidades de la población para la elaboración de medidas de adaptación al cambio climático. Se utilizó para el levantamiento de la línea base información primaria de: tipos de cultivo, fechas de siembra, técnicas agrícolas, conocimientos ancestrales, organización comunitaria, infraestructura, recursos naturales fortalezas y debilidades de la población. En el primer capítulo se describe la problemática de los efectos que tiene el cambio climático en el Distrito Metropolitano de Quito, enfocándonos principalmente en el sector agrícola, interés principal de este estudio. Además, se define el objetivo general y los objetivos específicos, así como la justificación y la hipótesis de la investigación. El segundo capítulo se refiere a la metodología que se aplicó en la realización del trabajo, define el método de investigación aplicado, el tipo de estudio, la población y muestra, la toma de datos y las herramientas empleadas para medir la vulnerabilidad a los efectos del cambio climático en Minas Chupa. En el tercer capítulo se expone la presentación y análisis de los resultados donde se identifican las amenazas encontradas, su impacto y las medidas de adaptación propuestas. El cuarto y último capítulo contiene las conclusiones a las que se

llegaron, se responde a los objetivos de esta tesis, se comprueba la hipótesis planteada y se proponen las recomendaciones para mejorar la resiliencia de la población de Minas Chupa

Mientras que (Vallejo, 2021) destaca en su trabajo de investigación denominado vulnerabilidad de los medios de vida de la población en la parroquia Santa Fé, cantón Guaranda, Bolívar, Ecuador, dentro de un contexto de los riesgos ante las amenazas naturales y antrópicas, hace una descripción de las actividades primarias, secundarias, procesos, recursos disponibles, organización comunitaria, personas y su grado de relación predecible para una población. Para determinar la vulnerabilidad de los medios de vida se utilizó el manual básico de estimación de riesgos de la Dirección Nacional de Prevención (DINAPRE) (Bisbal, A & Picón, J, et. al, 2006), adaptado a la investigación, tomando en cuenta variables y características de acuerdo a cada tipo de vulnerabilidad. Para la identificación de la probabilidad de ocurrencia de las amenazas naturales y antrópicas se utilizó la metodología Básica de la Dirección Nacional de Prevención (DINAPRE enunciada por Bisbal, A & Picón, J.et. al 2006). ajustada a la investigación tomando criterios como: el tipo de amenaza, la existencia de antecedentes, estadísticas de referencia, existencia de estudios científicos y/o técnicos, registros disponibles de los niveles de recurrencia o frecuente, registros sobre magnitud y /o intensidad. Como resultados se puede mencionar los medios de vida de la Parroquia Santa Fe, se encuentran determinados principalmente por el trabajo en el campo sin una formación técnica que se ve reflejada en las grandes brechas de cobertura para satisfacer las necesidades básicas de la población. El capital humano representa en su mayoría población con formación no técnica y adulta entre 34 a 60 años de edad. Son vulnerables a la amenaza de sequía con un índice de 4 y la deforestación. Del cual se ha

tomado en cuenta los criterios de investigación que permitan fundamentar el trabajo de investigación.

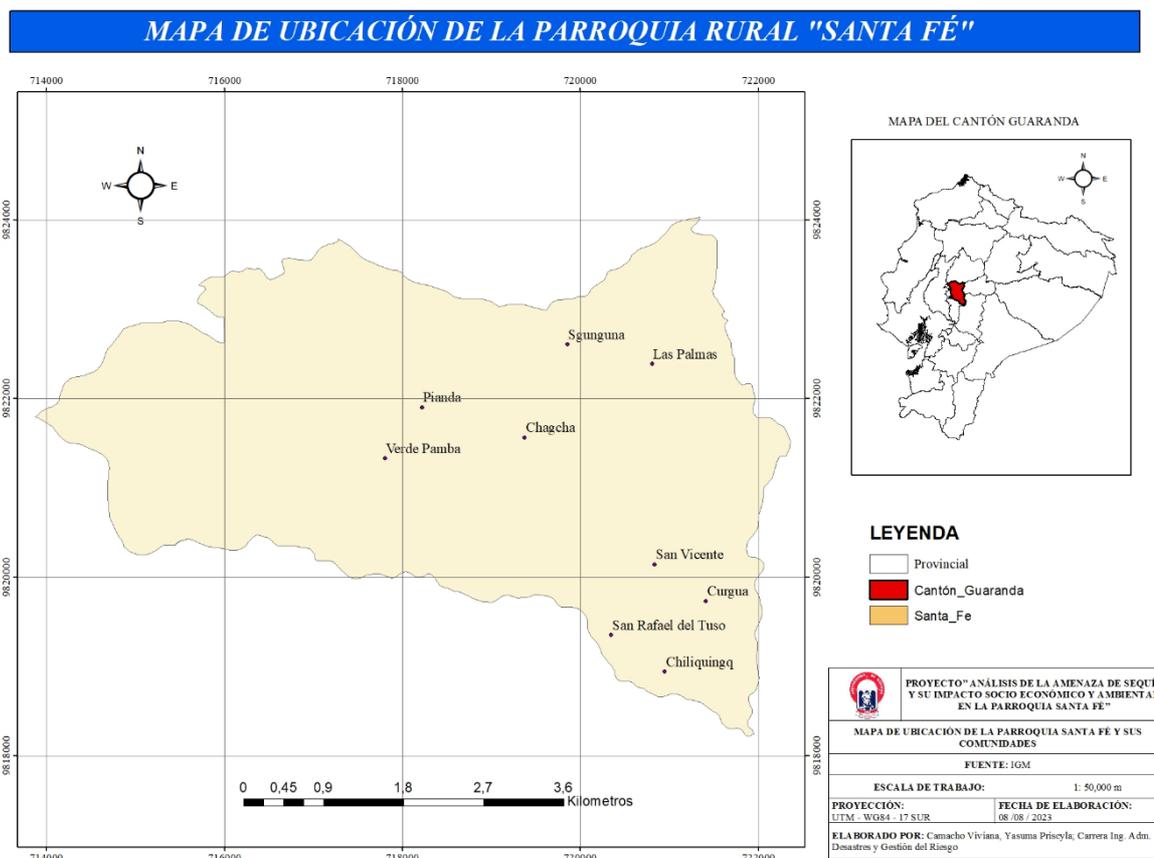
En cuanto al estudio ANÁLISIS DE LA AMENAZA DE SEQUÍA Y SU IMPACTO SOCIO ECONÓMICO Y AMBIENTAL EN LA PARROQUIA SANTA FE, no existe evidencia documentada sobre estudios previos o similares en el Cantón Guaranda, por lo tanto, la investigación tiene un aporte significativo en el campo de la gestión de riesgos.

### **Ubicación y delimitaciones**

De acuerdo a lo establecido la parroquia Santa Fe se encuentra localizada al Suroeste de Guaranda.

Su delimitación está definida al Norte la Parroquia de Julio Moreno, al Sur el cantón chimbo, al Este la ciudad de Guaranda y la Parroquia San Simón y al Oeste parte del cantón Chimbo y la parroquia Julio Moreno.

## Mapas 1: Ubicación de la Parroquia Santa Fe



*Fuente: Geo portal*

*Elaborado: Camacho & Yasuma, 2023.*

## Características de la Parroquia

### Suelo

El suelo es la parte suelta de la corteza terrestre, normalmente formada por volcanes, contiene diferentes proporciones de minerales, sólidos, agua y aire en los que tienen lugar diferentes procesos químicos, físicos y biológicos.

### Componente físico

Corresponde a los recursos naturales existentes donde los habitantes se asientan y desarrollan sus actividades económicas y productivas.

## **Relieve**

La parroquia está formada por 10 pequeños caseríos, cuya cabecera se ubica a 5 kilómetros de Guaranda, se encuentra a 2670 metros sobre el nivel del mar y se encuentra en una zona montañosa con baja temperatura. (Asociaciones de Municipalidades Ecuatorianas, 2020)

## **Geología**

Está formado por rocas volcánicas de distintas edades, tobas y otros materiales piroclásticos que han formado cerros irregulares en la zona, siendo las laderas en las que se asienta la parroquia muy pronunciada. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Fe, 2015)

## **Clima**

Es templado húmedo, con una temperatura promedio de 12 a 18 °C.

## **2.2 BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Definición de Sequia**

La sequía es una amenaza para la cual es difícil ofrecer un enfoque integral que tenga en cuenta todos sus aspectos e incluya todas las expectativas; es una característica del clima y del medio ambiente, que a su vez tiene varios aspectos que la hacen muy relativa y difícil de evitar. (Velasco, Ochoa, & Gutiérrez, 2005).

Las huellas de la sequía dependen no solo de las características físicas y temporales del fenómeno, es decir extensión, duración o su ámbito geográfico también incluye el nivel del desarrollo socioeconómico y equilibrio entre tecnología, disponibilidad y necesidad en las regiones afectadas recursos hídricos para mantener la sostenibilidad del ecosistema y lograr, el desempeño humano y las capacidades de las

sociedades y los gobiernos, tomar las acciones y estrategias apropiadas para prevenir y mitigar su influencia. (Ortega, 1995)

Por lo general esta amenaza genera un gran impacto el cual afecta de dicha manera a las personas que tienen cultivos agropecuarios, dichas comunidades que cuentan con el abastecimiento de los canales de agua también son afectados por plagas debido a que el agua que abastecen se encuentra contaminada.

### **Los impactos de sequía en la agricultura**

El impacto de esta sequía se debe principalmente a la escasez de agua, lo que hace que la situación sea aún más grave cuando se presenta. Estos incluyen: temperaturas altas o bajas, huracanes, presencia de ciertos patógenos, fuertes lluvias después de períodos secos, deterioro de la vegetación, abandono y deterioro en los causes naturales de agua. (INCA, 1997)

### **Principales causas de la sequía**

Según (Sanches, 2018), existen varias razones principales por las que determinadas zonas de la Tierra experimentan periodos prolongados sin precipitaciones ni reservas de agua.

Las causas de la sequía son las siguientes:

- Ausencia o falta de precipitaciones, especialmente en temporada, y por tanto escasez de recursos hídricos.
- Ciclos climáticos oceánicos y atmosféricos, como el Niño anual en América del Sur, que provoca sequías en Estados Unidos y Australia, o la Oscilación del Atlántico Norte, que trae sequías desde España al Noreste.

- En general, las actividades humanas como el uso excesivo de tierras agrícolas, el riego excesivo o la deforestación pueden causar erosión y afectar negativamente la disponibilidad de tierras para el almacenamiento y retención de agua.
- Algunas actividades están estrechamente relacionadas con el cambio climático y el calentamiento global, son actividades humanas y naturales. Esto contribuirá a períodos de sequía y calentamiento.
- Períodos con tiempos de lluvia variables.

### **2.2.2 Causas de las sequías**

Según (Ortega Gaucin & Velasco, 2013), las causas de las sequías usualmente aceptadas se agrupan en dos grandes categorías:

#### **Las de origen natural**

Los cambios en la circulación atmosférica, los cambios en la actividad solar y los fenómenos oceánicos y atmosféricos, como El Niño, Oscilación del Sur, provocan diferentes condiciones de temperatura y coacción en el aire debido al calentamiento desigual del océano y la superficie. Circulación atmosférica general, puede provocar viento y corrientes de aire.

#### **La de origen antropogénico**

Generalmente, la inflamación de combustibles fósiles y la degradación ambiental, por consiguiente, las alteraciones de sistemas ecológicos naturales, destrucción de los bosques y actividades humanas, afectan gravemente al medio ambiente y a la atmósfera lo que ocasiona la presencia de sequías. (Chimbo Pachala & Gavilema Remache, 2019)

### **2.2.3 Tipos de sequías**

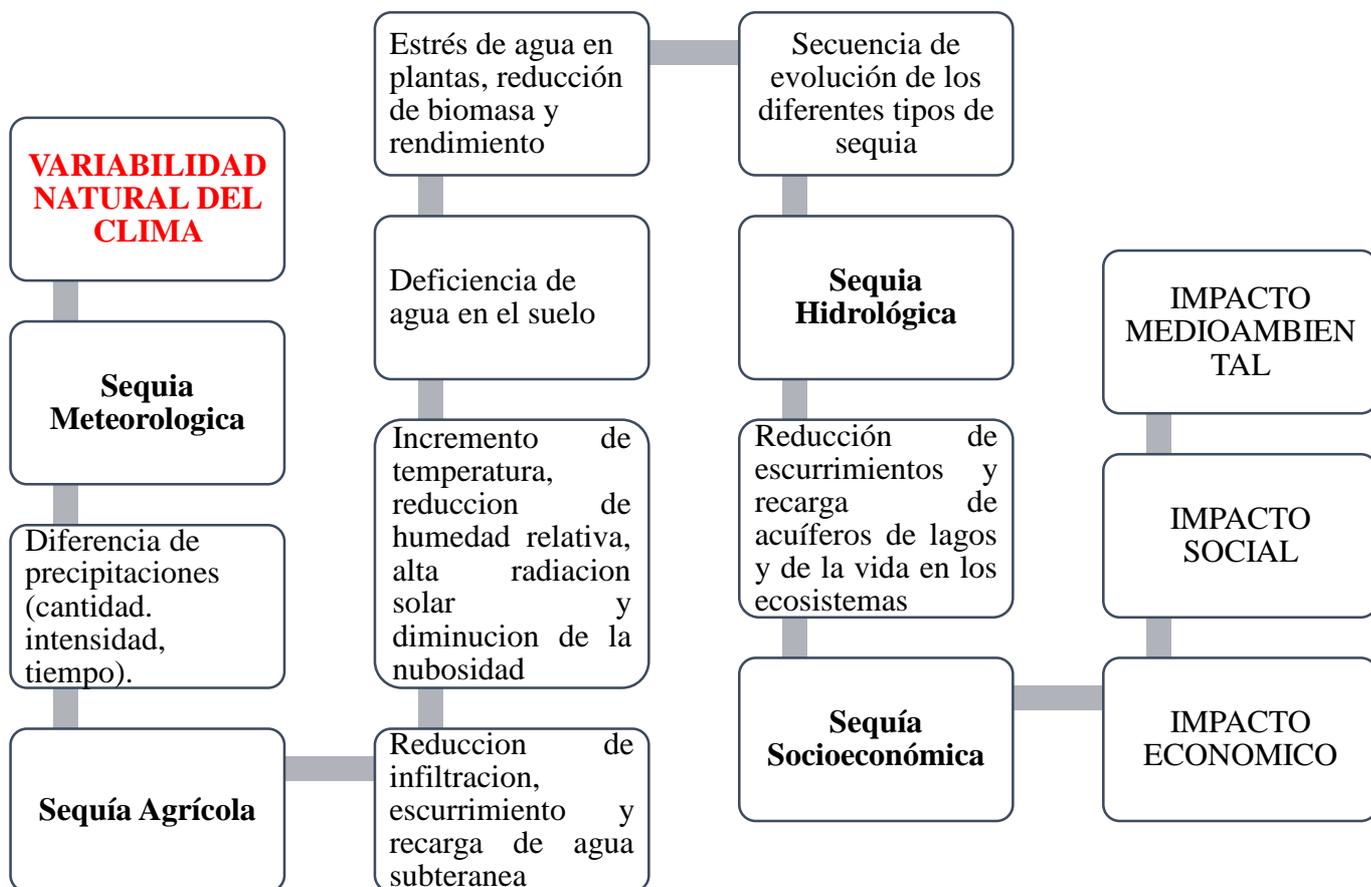
Los tipos de sequías: meteorológica, hidrológica, agrícola y socioeconómica. (Organización Meteorológica Mundial, 2016).

**a) Sequía meteorológica:** se da cuando se produce una escasez de manera continua de ausencia de precipitaciones, está vinculada a regiones específicas por lo que sus condiciones atmosféricas que causan déficit de precipitaciones soy muy consecutivas en una región a otra, normalmente suele afectar a zonas de gran extensión. (Organización Meteorológica Mundial, 2016).

**b) Sequía hidrológica:** es la disminución de aguas superficiales y subterráneas en sistemas de gestiones y disponibilidad de plazos temporales, puede retrasar durante meses o años desde el inicio de la escasez pluviométrica o si las lluvias no se presentan en poco tiempo. (Organización Meteorológica Mundial, 2016).

**c) Sequía agrícola:** la ausencia de disponibilidad de agua en el suelo para las plantas es un riesgo propenso que afecta negativamente al crecimiento de los cultivos y, de tal manera, a la producción agrícola. (Organización Meteorológica Mundial, 2016).

**d) Sequía socioeconómica:** la falta de agua a las personas y a la actividad económica por consecuencia de la sequía, la actividad humana mediante el recurso de agua causa que sea mayor la incidencia, con frecuentes pérdidas económicas desfavorables. (Organización Meteorológica Mundial, 2016).

**Mapas 2:** Secuencia de evolución de los diferentes tipos de sequia

*Fuente:* (Ortega, 1995)

#### 2.2.4 EXPOSICIÓN A LA SEQUÍA

La exposición se rige a la presencia de habitantes, propiedades, medios de vida, que sufren daños y pérdidas potenciales debido a un riesgo latente.

La sequía meteorológica y agrícola, ejemplo, la exposición actúa incluyendo a los cultivos, así como a los agricultores que trabajan en sectores, son ellos los que están expuestos a perder su trabajo, ya que esto es el sustento e ingreso económico.

#### 2.2.5 Índice de precipitación Estandarizado (SPI)

El índice de Precipitación Estandarizada nos ayuda a la detención del inicio de que se presenta la sequía y poder monitorear, esto quiere decir que los valores entre -1

exteriorizan situaciones de déficit significativos, mientras que valores positivos como +1 corresponden a condiciones húmedas. (Nolan, 1993)

*Tabla 1:* Rango del Índice de Precipitaciones (SPI)

<b>Precipitación – Descripción</b>	<b>Rango</b>
Extremadamente lluvioso	mayor que 2
Moderadamente lluvioso	entre 1,5 y 2
Ligeramente lluvioso	entre 1 y 1,5
Normal	entre 0,5 y 1,0
Normal	entre 0 y 0,5
Ligeramente Seco	entre -0,5 y -1
Moderadamente Seco	entre -1 y 1,5
Seco	entre -1,5 y -2
Extremadamente Seco	Menor que -2

*Fuente:* (Nolan, 1993)

*Elaborado por:* Camacho & Yasuma

El SPI está favorable para diferentes períodos de acumulación 1, 3, 6, 12, lo que permite evaluar las condiciones y la duración de la sequía en diferentes escalas de tiempo. (Nolan, 1993)

## **2.2.6 CARACTERIZACIÓN CUANTITATIVA DE SEQUÍA**

Las sequías tienen la potencialidad de asumir un pausado desarrollo temporal y espacial esto implica la condición de saber con exactitud la duración de dicho fenómeno. (Fernández, Larragaña, 1997)

### **Indicadores de sequía meteorológica**

Los siguientes indicadores con más frecuencia son:

- a) Indicador Normalizado de Precipitaciones (SPI):** probabilidad de lluvias en determinados tiempos.

**b) Índice de la intensidad de la sequía de Palmer (PDSI):** es un algoritmo de la humedad del suelo, responde a las condiciones climáticas que han sido irregularmente secas y húmedas.

**c) Indicador de humedad del cultivo (CMI):** se realiza un enfoque meteorológico para hacer un debido rastreo semanal a los cultivos.

**d) Indicador del suministro de aguas superficiales (SWSI):** para las situaciones del agua superficial conjuntamente con el proceso de fusión nival.

**e) Indicador USBR de la sequía (RDI):** para estabilizar la intensidad y la duración de la amenaza sequía y poder predecir el comienzo y el final.

(Organización Meteorológica Mundial, 2016)

### 2.2.7 Impactos de la sequía

Según la (FAO, 2015) establece que existieron pérdidas socio económicas causados por las sequias en el año 2003 y 2013, alcanzaron los 23,5 billones de dólares, por lo cual ha afectado a un promedio de 9.6 millones de personas.

El impacto ambiental es considerado cuando se dan las sequias debido a que asciende la contaminación de los ríos, la erosión del suelo desprotegidos por la cobertura vegetal, la contaminación del aire por la presencia de polvo esto es causado por la ausencia de precipitaciones, también influye los incendios forestales ya que causan un déficit desequilibrio del ciclo de vida de muchas especies. (FAO, 2015)

Mediante estos sucesos mencionados sobre el impacto ambiental que va de la mano de la acción humana, la cual, es un factor detonante de todas las consecuencias que causan al medio ambiente.

El impacto socioeconómico causado por la sequía, en España no se intentó controlar la producción en cuanto a la sequía hasta el año 1980, lo que causa la limitación de lo que podemos analizar, teniendo en cuenta que es un riesgo muy latente que no se puede cuantificar ni prolongar en el momento exacto que se presentaría, por lo tanto, afectan a los cultivos de secano de tipo herbáceo (maíz, papas, trigo, cebada), también otros riesgos son las heladas o granizo. (Sainz de la Maza & del Jesús, 2020)

### 2.3 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS (GLOSARIO)

**Sequía:** según (Velasco, Israel; Ochoa, Leonel; Gutiérrez, Carlos, 2005), es un fenómeno complicado que es difícil darle un enfoque genérico, son particularidades que van de la mano con el clima y del medio ambiente, que a su vez tiene múltiples aspectos.

**Impacto socioeconómico:** Según (Peter, 2022), es la permutación, a nivel de los objetivos, en cosas tales como los activos, las capacidades, las conformidades y el nivel de vida de la población. (Peter, 2022)

**Impacto ambiental:** Según (Peter, 2022), es el efecto causado por una actividad humana sobre el medio ambiente, estudia la ecología la relación entre los seres vivos y su ambiente.

**Sequía agrícola:** depende no solo de las condiciones meteorológicas, sino también de las características biológicas del cultivo y las propiedades del suelo, no es equivalente a la sequía meteorológica, si no los niveles de humedad en el subsuelo son suficientes para proporcionar agua a un determinado tipo de cultivo durante el periodo que dure la sequía meteorológica, no llegara a producirse una sequía agrícola. (Valiente, 2001)

**Sequía metrológica:** basada en datos climáticos, es una expresión de la desviación de la precipitación respecto a la media durante un periodo de tiempo determinado. Ante la dificultad de establecer una duración y magnitud del déficit pluviométrico válidas para diferentes áreas geográficas. (Valiente, 2001)

**Sequía socio económico:** se produce cuando la disponibilidad de agua reduce hasta el punto de producir daños (económicos o personales) a la localidad afectada por la insolencia de lluvias. Para hablar de sequía socio-económica no es obligatorio que se produzca una restricción del suministro de agua, sino que basta con que algún sector económico se vea afectado por la escasez hídrica. (Valiente, 2001)

**Sequía hidrológica:** hace referencia a una deficiencia en el caudal o volumen de aguas superficiales o subterráneas (ríos, embalses, lagos), al producirse un déficit entre la escasez, las mediciones hidrológicas no pueden ser utilizadas como un indicador del inicio de la sequía, pero sí de su intensidad. (Valiente, 2001)

**Vulnerabilidad:** se define siempre en relación con algún tipo de amenaza, sean eventos de origen físico como sequías, terremotos, inundaciones o enfermedades, o amenazas antropogénicas como contaminación, accidentes, hambrunas o pérdida del empleo. (Ruis Rivera, 2012)

**Amenaza:** Peligro latente que representa la posible manifestación dentro de un período de tiempo y en un territorio particular de un fenómeno de origen natural, socio-natural o antropogénico, que puede producir efectos adversos en las personas, la producción, la infraestructura, los bienes y servicios y el ambiente. Es un factor de riesgo externo de un elemento o grupo de elementos expuestos, que se expresa como la probabilidad de que un evento se presente con una cierta intensidad, en un sitio específico y en dentro de un periodo de tiempo definido. (Lavell, 2003)

**Antrópico:** De origen humano o de las actividades del hombre, incluidas las tecnológicas. (Lavell, 2003)

**Daño:** Efecto adverso o grado de destrucción causado por un fenómeno sobre las personas, los bienes, sistemas de prestación de servicios y sistemas naturales o sociales. (Lavell, 2003)

**Pérdida:** Valor adverso de orden económico, social o ambiental alcanzado por una variable durante un tiempo de exposición específico. (Lavell, 2003)

**Prevención:** Medidas y acciones dispuestas con anticipación con el fin de evitar o impedir que se presente un fenómeno peligroso o para evitar y reducir su incidencia sobre la población, los bienes, servicios y el ambiente. (Lavell, 2003)

**Precipitación:** el desplome de agua de las nubes en su forma líquida o sólida, en la atmosfera eternamente hay humedad, aun si no hay nubes. Para que inicie, es necesario que concurra algún mecanismo que enfríe el aire con el fin de que llegue al, o cerca del, punto de saturación de la atmósfera. (Zambrano, 2017)

**Estaciones meteorológicas:** son capaces de medir y registrar todas las variables meteorológicas mencionadas en tiempo real, para poder realizar dichos estudios y pronósticos, a través de un conjunto de instrumentos y sensores instalados de manera estratégica en su estructura. (Méndez, 2022)

**Ambiente:** es el conjunto de elementos abióticos (energía solar, suelo, agua y aire) y bióticos (organismos vivos) que integran la biosfera. (Pacheco Muñoz , 2005)

**Agricultura.** Consiste en la modificación de los ecosistemas naturales para transformarlos en agroecosistemas. (Sarandón , 2020).

**Deforestación.** Es considerada como la pérdida de cobertura espacial, por consiguiente, es una amenaza latente que afecta a las especies, plantas, hongos.

(Monjardín Armenta , Sergio; Pacheco Angulo, Carlos; Plata Rocha , Wenseslao; Corrales Barraza, Gabriela, 2017)

#### **2.4 SISTEMAS DE VARIABLES**

- Variable independiente: Análisis de la amenaza de sequía (temperatura, precipitación, sequía meteorológica, manejo de cultivos)
- Variable dependiente: Su impacto socio económico y ambiental

**Tabla 2:** Variable Impediente (Amenaza de Sequia)

<b>TEMA: Análisis de la amenaza de sequía y su impacto socio económico y ambiental en la parroquia Santa Fe.</b>					
<b>Variable independiente</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>	<b>Instrumento de medición</b>
Análisis de la amenaza de sequía	<p>Es un fenómeno natural de crecimiento lento causado por la falta total o parcial de precipitaciones.</p> <p>La sequía es uno de los mayores enemigos de los seres humanos por lo que afecta gravemente a los seres vivos por falta de agua.</p>	Factores climáticos	Temperatura	Temperaturas máximas Temperaturas mínimas 6 a 12°C Montano frio 12 a 18°C Montano tropical bajo 18 a 24°C Premontano cálido subtropical	Datos proporcionales por la plataforma virtual de la NASSA
			Precipitación	600 mm a 700 mm Alta 200 mm a 499 mm Baja 500 mm a 600 mm Media	Instrumento de medición SPI (valores de índice normalizado de precipitación)
			Sequia meteorológica	2,0 y más-Extremadamente húmedo 1,5 A 1,99-Muy húmedo	Instrumento de medición SPI

				1,0 A 1,49-Moderadamente húmedo -0,99 A 0,99-Normal o aproximadamente normal -1,0 A -1,49-Moderadamente seco -1,5 A -1,99-Severamente seco -2 y menos-Extremadamente seco	
--	--	--	--	---	--

*Fuente: Elaboración Propia*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Tabla 3 :** Variable Dependiente (Impacto socioeconómico, Ambiental)

<b>TEMA: Análisis de la amenaza de sequía y su impacto socio económico y ambiental en la parroquia santa fe.</b>					
<b>Variable dependiente</b>	<b>Definición</b>	<b>Dimensión</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Escala</b>	<b>Instrumento de medición</b>
Su impacto socio económico y ambiental	Esto reduce la producción agrícola, lo que resulta en una reducción del rendimiento. Ejerce estrés sobre las plantas, haciéndolas más susceptibles a enfermedades y plagas. Los costos de producción están aumentando generalmente por la necesidad de invertir en sistemas de riego y	<b>Producción socioeconómica</b>	Producción agrícola	(Nivel de Vulnerabilidad) por Porcentaje	Encuestas a la población de Santa Fe
			Susceptibilidad a plagas y enfermedades	(Nivel de Vulnerabilidad) por Porcentaje	Entrevistas a los moradores de Santa Fe
		<b>Índice de aridez global</b>	Ambiental	Desiertos (hiperárido)- 0 a 5 Semidesierto (árido) -5 a 10 Semiárido de tipo mediterráneo -10 a 20 Subhúmeda -20 a 30 Húmeda 30 a 60	Índice de Martonne

	tecnologías de ahorro de agua.			Per húmeda- >60	
		<b>Índice de pobreza</b>	Social	(Nivel de Vulnerabilidad) por Porcentaje de Créditos agropecuarios Capacidad de endeudamiento	Entrevistas a los moradores de Santa Fe
			Económico productivo	(Nivel de Vulnerabilidad) por Porcentaje	Encuestas
	<b>Incremento de costos de producción</b>	Invertir en sistemas de riego y tecnologías de ahorro de agua. Adquisición de insumos y fertilizantes Mano de obra para el control y manejo de cultivos.	(Nivel de Vulnerabilidad) por Porcentaje	Encuestas	

*Fuente: Elaboración Propia*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

## CAPITULO III

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Nivel de investigación

Según, (Sampieri, 2006), la investigación cuantitativa nos ofrece la posibilidad de generalizar los resultados más ampliamente, nos otorga control sobre los fenómenos, así como un punto de vista de conteo y las magnitudes de éstos. Así mismo, nos brinda una gran posibilidad de réplica y un enfoque sobre puntos específicos de tales fenómenos, además de que facilita la comparación entre estudios similares.

**Exploratorio:** Este enfoque busca obtener una comprensión inicial y superficial del tema en cuestión, identificar posibles factores, patrones o variables relevantes, A través de métodos exploratorios, como encuestas, o revisión de literatura, se recopila información que servirá como punto de partida para investigaciones más profundas en el futuro.

En el caso de la sequía en los cultivos, la elección de una investigación exploratoria implicaría recopilar datos iniciales sobre la extensión del problema, las posibles causas y sus efectos en la agricultura. Esta fase exploratoria ayudará a fundamentar investigaciones posteriores, que podrían ser más detalladas y analíticas, permitiendo un mayor entendimiento de la sequía en los cultivos y el desarrollo de soluciones efectivas.

**Descriptivo:** Un enfoque descriptivo en la investigación implica realizar una descripción detallada de los componentes clave que influyen en un fenómeno o problema. En el contexto de la amenaza de sequía, esto implica analizar en profundidad los factores que contribuyen a esta amenaza y cómo se manifiestan. Los principales componentes que influyen en la amenaza de sequía utilizando la metodología del Índice Estandarizado de Precipitación

## **DISEÑO DE INVESTIGACIÓN**

**No experimental:** En este contexto, no es posible realizar ninguna manipulación de los datos obtenidos para analizar la amenaza de sequía, ya que los datos utilizados provienen de fuentes confiables y están siendo proporcionados por instituciones públicas, como la NASA, específicamente para nuestra área de estudio. (Hernández, 2016)

**Trasversal:** Se utilizó este diseño ya que nuestro estudio consiste en describir las variables que inciden a la amenaza de sequía y analizar su impacto socio económico y ambiental en la parroquia durante un determinado momento. (Hernández, 2014)

**Analítico y descriptivo:** según (Hernández, 2014), esta investigación se basa en un análisis de la variación del Índice Estandarizado de Precipitación (SPI) trimestral en la zona de estudio.

Se recopilaron datos relacionados con la frecuencia, duración, inicio y finalización de la precipitación, junto con una descripción de los efectos que esta amenaza provoca en los cultivos, que incluyen factores climáticos, la disminución del rendimiento y el aumento de los costos de producción. Además, se consideran indicadores como el Índice de Aridez Global y el Índice de Pobreza para proponer medidas destinadas a reducir el riesgo de sequía.

**De campo:** Se logró obtener una mediación directa al aplicar encuestas para recopilar las opiniones de los residentes de Santa Fe. Esto se hizo con el propósito de obtener información precisa y relevante que permita determinar el impacto tanto ambiental como económico causado por la amenaza de sequía.

### 3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La parroquia Santa Fe está conformada por las comunidades de: Chagcha, Curgua, San Rafael del Tuso, Illapa, Palmas, Pianda, San Vicente de las Tres Cruces, Shunguna y Verde Pamba, santo un total de 8 comunidades, por lo cual cuenta con 1752 habitantes, siendo 822 hombres y 930 mujeres, existen 900 familias. (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Fe, 2015)

#### MUESTRA

Como es una población grande se trabajó con un total de 900 familias. La dimensión de la muestra se establece mediante la siguiente formula:

##### Formula de la Muestra

$$n = \frac{N}{[e^2 X(N - 1) + 1]}$$

##### Cálculo de la Muestra

N= Población de familias de la Parroquia Santa Fe:

e= Error de muestreo (5%) :0,5

$$n = \frac{N}{[e^2 X(N - 1) + 1]}$$

$$n = \frac{900}{[0,05^2 X(900 - 1) + 1]}$$

$$n = \frac{900}{(0,0025)X(899) + 1}$$

$$n = \frac{900}{3,2475}$$

$$n = 277,1362587$$

$$n = 277$$

Mediante la siguiente fórmula precedemos a automatizar el tamaño de la muestra y el total de familias para obtener un resultado del factor de distribución.

**F**= Factor de distribución

**H**= tamaño de muestra 277

**M**= Total de familias 900

$$F = \frac{H}{M}$$

$$F = \frac{277}{900}$$

$$F = 0,3077$$

El factor de destrucción viene a darnos un 0,3077 el cual servirá para calcular la siguiente tabla.

Por consiguiente, elaboramos la tabla con los datos de número de habitantes del sector Santa Fe y número de familias, realizando una multiplicación entre el número de familias por el factor de distribución que es el 0,3077, obteniendo como resultado el tamaño de muestra, luego se suma y nos debe dar el total de 277 encuestas que se aplicara a los jefes de cada familia de dicha zona de estudio.

**Tabla 4:** Población y muestra de las comunidades de la Parroquia Santa Fe

Anexo N 1 formato de encuestas de aplicadas

<b>Comunidades o recintos</b>	<b>Número de habitantes</b>	<b>Número de Familias</b>	<b>Factor distribución muestra</b>	<b>Tamaño de muestra</b>
Chagcha	250	100	100 x 0.3077	30,77

Curgua	300	100	100 x 0.3077	30.77
San Rafael del Tuso	250	150	150 x 0.3077	46
Illapa	252	150	150 x 0.3077	46
Palmas	200	100	100 x 0.3077	30,77
Shunguna	200	100	100 x 0,3077	30,77
San Vicente de las Tres Cruces	250	100	100 x 0.3077	30,77
Verdepamba	250	100	100 x 0.3077	30,77
Total	1752	900	900 x 0.3077	277

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

### 3.3 Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

**Observación Directa:** mediante salidas de campo se recolecto información y datos sobre la problemática del sector de Santa Fe.

**Encuestas:** se aplicará a los 277 jefes de familias del sector de Santa Fe, en la siguiente investigación la encuesta será utilizada como una técnica de recolección de información, en la estructuración de este instrumento se desarrolló una serie de preguntas establecidas a la variable independiente la cual es la sequía, mientras que la dependiente es el impacto socioeconómico y ambiental.

**Revisión de Fuentes bibliográficas y documental:** Constituye una fase importante en el desarrollo de un trabajo esto involucra consultar diversas fuentes de información (catálogos, bases de datos, buscadores, repositorios, revisión de datos meteorológicos INAMI y páginas climáticas, NASA), permitiendo de esta forma obtener la información necesaria para lograr respaldar y sustentar el trabajo.

**SPI:** este instrumento se utilizó para la caracterización de la sequía donde se determina el tipo de sequía que tiene la parroquia Santa Fe.

**Paquete de office:** permitió describir el documento en su totalidad

**Excel:** Se utilizó esta herramienta para almacenar y manipular datos para realizar el

respectivo análisis de los datos emanados de factor cuantitativo y cualitativo obtenidos a través de las encuestas a la población, las mismas que favorecerán a determinar, conclusiones y recomendaciones de nuestra investigación.

**ArcGIS:** Este sistema software lo utilizó para generar mapas de ubicación de la parroquia Santa Fe.

### **3.4 Técnicas de Procesamiento y Análisis de Datos (Estadísticos utilizado), para cada objetivo específicos.**

Según el autor (Edwards, 1997) determina que el SPI es flexible y es fácil de calcular de hecho, el único parámetro preciso para calcularlo es la lluvia. Así mismo, es tan eficaz para analizar periodos y ciclos húmedos como periodos secos.

Para obtener los resultados de los objetivos planteados en nuestro tema de investigación, llevamos a cabo el cálculo del Índice de Precipitación Estandarizado (SPI). Esto nos ha permitido obtener información precisa y confiable en lo que respecto a la ocurrencia de sequías en la parroquia de Santa Fe. Estos datos provienen de la plataforma virtual de la NASA. Además, utilizamos el programa estadístico Excel para analizar los diversos datos cuantitativos y cualitativos recopilados a través de encuestas de opinión.

Este análisis nos ha brindado una base sólida para elaborar conclusiones y recomendaciones en relación con nuestro tema de estudio.

#### **3.4.1 Metodología para caracterizar los eventos de sequía en la parroquia de Santa Fe desde el año 2010 al 2021.**

##### **Caracterización de los factores que inciden a la amenaza de sequia**

La posibilidad de calcular el SPI para diferentes escalas temporales y distintos meses 1, 3, 6,12, podemos evaluar el margen de error que va variando de acuerdo a cada trimestre; también se puede representar climas húmedos y secos. (OMM, 2012)

## Factores climáticos

### a) Temperatura

Se tomó datos de nuestra área de estudio de las temperaturas máximas y mínimas de la plataforma virtual NASA, ya que los tipos de clima y la exageración de temperatura influye en la evaporación, ocasionando la baja retención de humedad en el suelo y afectación a los cultivos de Santa Fe.

**Tabla 5:** Clasificación de la Temperatura

<b>Temperatura – Descripción</b>	<b>Rango</b>
Montano frio	6 a 12°C
Montano tropical	12 a 18°C
Montano bajo	18 a 24°C

*Fuente:* (Edwards, 1997)

*Elaborado por:* Camacho & Yasuma

### b) Precipitación

Se recopiló información de los factores climáticos de nuestra área de estudio mediante la plataforma virtual satelital MERRA2 de la NASA, y luego se calcula el índice de precipitación estandarizado para determinar el grado de sequedad cómo se establecen en el “Manual de indicadores e índices de sequía de la Organización Mundial de Meteorología”. (OMM, 2012), en un período del año 2010-2021.

Una vez obtenido los datos de precipitaciones mensuales de la NASA, se procede al cálculo del índice de precipitaciones Estandarizadas (SPI), este índice nos permite caracterizar la sequía meteorológica mediante la valoración del déficit en periodos mensuales, debido a que la sequía es caracterizada según sus valores positivos que son de periodos húmedos y los valores negativos suelen ser de periodos secos, como podemos observar en la siguiente *Tabla 6*.

**Tabla 6:** Valores del Índice normalizado de precipitación (SPI)

<b>VALOR SPI</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
“2,0 Y MAS”	Extremadamente húmedo
“1,5 A 1,99”	Muy húmedo
“1,0 a 1,49”	Moderadamente húmedo
“0,99 a 0,99”	Normal o aproximadamente normal
“1,0 a 1,49”	Moderadamente seco
“1,5 a -1,99”	Severamente seco
“2 y MENOS”	Extremadamente seco

(OMM, 2012)

*Elaborado por: Camacho & Yasuma***Ecuación para el cálculo del SPI.**

$$SPI = Z \frac{x - \bar{x}}{\sigma} \quad (1)$$

Donde:

Z = Distribución normal estandarizada

x = Coeficiente de precipitación (Según la escala)

x = Media

 $\sigma$  = Desviación estándar**Tabla 7:** Probabilidad de recurrencia de sequia

<b>SPI</b>	<b>Categoría</b>	<b>Número de veces en 100 años</b>	<b>Severidad del episodio</b>
0 A - 0, 99	Sequia leve	33	1 en 33 años
-1 a -1,49	Sequia moderada	10	1 en 10 años
-1,5 -1,99	Sequia severa	5	1 en 20 años
<-2,0	Sequía extrema	2,5	1 en 50 años

*Fuente:* (OMM, 2012)*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

### 3.5 Metodología para determinar la vulnerabilidad socio económico y ambiental frente a la sequía.

Aquí realizamos un análisis estadístico de las opiniones de los moradores de nuestra área de estudio, obtenidas mediante la aplicación de la encuesta, esto nos ayudará a identificar el nivel de vulnerabilidad, su impacto económico y ambiental en cuanto a la reducción del rendimiento, el aumento de costos de producción, índice de pobreza, por consiguiente, en el índice de aridez global, se desarrollará según la zonificación climática de acuerdo al criterio de del índice de Martonne.

**Tabla 8:** Indicadores para evaluar la vulnerabilidad

Componente	Indicador
Ambiental	Índice global de Aridez (IGA)
	Índice de retención de humedad del Suelo
Productivo	Seguridad de riego
	Índice de diversidad productiva
	Índice de adaptación tecnológica
Socioeconómico	Índice de necesidades básicas insatisfechas

*Fuente:* (FAO, 2010)

*Elaborado por:* Camacho & Yasuma

El cálculo del índice de Aridez global se empleó el método de Martonne

$$IM = \frac{PP}{(t + 10)} \text{ Índice de aridez anual}$$

$$IM = \frac{12 * PP}{(t + 10)} \text{ Índice de aridez mensual}$$

Donde:

PP = Precipitación mensual

t= Temperatura media mensual;

12= Constante para la aplicación de modelo al análisis de datos mensuales.

**Tabla 9:** El índice resultante se clasificará según la tabla

<b>Clasificación del índice de Martonne</b>	<b>Intervalo</b>
Desiertos Hiperárido	0 a 5
Semidesierto (árido)	5 a 10
Semiárido de tipo mediterráneo	10 a 20
Subhúmeda	20 a 30
Húmeda	30 a 60
Per húmeda	>60

*Fuente:* (Padilla & Sanchez, 2010)

*Elaborado por:* Camacho & Yasuma

El autor (Galán, 2020) determina que Ad-Hoc, se llaman así porque recopilan información en una fracción de segundo, generalmente se refiere a una solución desarrollada específicamente para un problema o propósito específico y, por lo tanto, no puede generalizarse ni utilizarse para otros fines.

Se procede a clasificar el nivel de vulnerabilidad utilizando la metodología Ad-Hoc, ya que consiste en la creación provisional de los intervalos de vulnerabilidad para nuestra investigación, es decir que está diseñado transitoriamente para cumplir nuestro objetivo en nuestra área de estudio, mediante la encuesta que se realizara a los moradores de Santa Fe, en cuanto a producción socioeconómica, índice de pobreza, incremento de costos de producción.

**Tabla 10:** Nivel de Vulnerabilidad

<b>Nivel de Vulnerabilidad</b>	<b>Rango</b>
Bajo	0-25
Medio	26-50
Alto	51-75
Muy alto	76-100

*Fuente: Elaboración Propia, 2023.*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Los datos obtenidos se desprenden del total de encuestas que pertenecen a las 9 comunidades donde se está aplicando la investigación, a las 277 personas encuestadas.

### **3.6 Metodología para generar estrategias de reducción de riesgos frente a la amenaza de sequía en el área de estudio.**

Una vez realizado en cálculo del SPI e identificado los impactos socioeconómicos, productivos y ambientales que provoca la amenaza de sequía, procedemos a proponer estrategias de reducción de riesgo, haciendo énfasis en las variables críticas identificadas (causa, efecto), de acuerdo a las necesidades que atraviesa la parroquia San Fe.

## CAPITULO 4

### 4 RESULTADOS O LOGROS ALCANZADOS SEGÚN LOS OBJETIVOS PLANTEADOS

#### 4.1 Resultado 1 según el objetivo 1

- ✓ Caracterizar los eventos de sequía en la parroquia de Santa Fe desde el año 2010 al 2021.

La Parroquia Santa Fe se encuentra en la parte central de la provincia de Bolívar, en la base de los Andes Occidentales. Su topografía es muy variada, con pendientes que van desde suaves colinas con una inclinación del 5 al 12%, hasta pendientes pronunciadas de entre el 25% y el 50%, y terreno montañoso con pendientes superiores al 70% (Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Fe, 2015)

En Santa Fe, la principal actividad económica es la agricultura, y la mayoría de sus habitantes se dedican al cultivo de trigo, maíz, cebada y legumbres. La parroquia está compuesta por nueve comunidades, que incluyen San Rafael del Tuso, Verdepamba, Pianda, Shunguna, la cabecera cantonal de Santa Fe, Chagcha, Illapa, Las Palmas, San Vicente de las Tres Cruces y Curgua. Es importante señalar que no todas estas comunidades tienen acceso a recursos hídricos para sus cultivos, lo que resulta en pérdidas de cultivos en la zona.

Como consecuencia de esta falta de acceso al agua, se presenta una amenaza de sequía que genera pérdidas significativas tanto en términos socioeconómicos como ambientales, teniendo un impacto negativo en los agricultores de la región. Estos datos provienen del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial (PDOT) del año 2015.

La problemática que atraviesa la parroquia y sus comunidades es el fenómeno de sequía que en ciertos periodos se ha presentado por el cambio climático y escasas de déficit de precipitaciones, deforestación, incendios forestales todos estos factores influyen a dicha amenaza es decir esta ocasiona un gran deterioro a la población causando pérdidas económicas tanto en sus cultivos, como también en el consumo humano, y en la degradación del impacto ambiental.

**Tabla 11:** Temperatura

AÑO	ANN	T Máxima	T Mínima
2010	20.4	20.4	17.5
2011	18.33	18.33	16.53
2012	19.19	19.19	16.78
2013	18.94	18.94	17.23
2014	19.15	19.15	17.72
2015	19.51	19.51	17.26
2016	19.53	19.53	16.2
2017	18.8	18.8	16.93
2018	19.03	19.03	16.46
2019	18.8	18.8	17.08
2020	20.87	20.87	16.93
2021	19.38	19.38	16.69

*Fuente:* NASA, 2023

*Elaborado por:* Camacho & Yasuma

La temperatura máxima se da en el año 2020 con un valor de 20,87 y mínima de 16,2 en el año 2016, esto quiere decir que se encuentra dentro del rango de 18 a 24°C que representa a montano bajo.

#### 4.1.1 Cálculo del Índice Estandarizado de Precipitaciones (SPI)

Se procede a caracterizar los eventos de sequía en la parroquia de Santa Fe desde el año 2010 al 2021, esto se lo realiza mediante el método del Índice Estandarizado de Precipitaciones, según (OMM, 2012), permite monitorear dicho

evento según las fechas acordadas, permitiendo evaluar la presencia de sequías meteorológicas en diferentes escalas, de 1, 3, 6,12.

Cálculo de SPI para periodos de acumulación de acuerdo a la duración, periodos de tiempo y frecuencia de precipitaciones, por consiguiente, los resultados se detallan a continuación en la siguiente *Tabla 12*.

**Tabla 12:** Análisis del SPI para periodos de acumulación 1, 3,6, y 12 meses y frecuencia de eventos de sequía de la Parroquia de Santa Fe.

### 1 MES

Inicio	Fin	Duración	Promedio	Mediana	SPI
4/1/2010	11/1/2010	7	-1,61	-1,38	-1
6/1/2011	7/1/2011	1	-1,49	-1,49	
2/1/2014	08/01/2014	6	-1,19	-0,99	
1/1/2016	3/1/2016	2	-1,22	-1,22	
9/1/2019	10/1/2019	1	-1,53	-1,53	
12/1/2019	4/1/2020	4	-1,65	-1,63	
8/1/2020	12/1/2020	4	-1,7	-1,64	
7/1/2021	09/01/2021	2	-1,19	-1,19	
10/1/2021	11/1/2021	1	-1,79	-1,79	
5/1/2010	11/1/2010	6	-1,67	-1,8	
3/1/2014	8/1/2014	5	-1,14	-0,55	
1/1/2016	03/01/2016	2	-1,22	-1,22	
9/1/2019	10/1/2019	1	-1,53	-1,53	
12/1/2019	4/1/2020	4	-1,65	-1,63	
10/1/2020	12/1/2020	2	-2,44	-2,34	
10/1/2021	11/1/2021	1	-1,79	-1,79	
8/1/2010	2/1/2011	6	-2,14	-2,39	-2
4/1/2014	5/1/2015	13	-1,03	-0,63	
2/1/2020	09/01/2020	7	-1,39	-1,59	

12/1/2020	02/01/2021	2	-1,17	-1,17	-2,5
5/1/2010	11/1/2010	6	-1,67	-1,8	
4/1/2014	8/1/2014	4	-0,91	-0,37	
12/1/2019	4/1/2020	4	-1,65	-1,63	
11/1/2020	12/1/2020	1	-2,55	-2,55	

Fuente: Software SPI

Elaborado por: Camacho & Yasuma

Para los periodos mensuales los SPI de índice -1 calculados se encuentran en un índice entre -1,19 a -1,79 en los meses julio a septiembre, octubre a noviembre del 2021, es decir que el tipo de sequía que presenta va de moderadamente seco y severamente seco estos valores arrojados no afectan significativamente en los sistemas productivos debido a que esos meses corresponden a periodos de verano. Para los SPI de índice -1,5 calculados se encuentran entre -1,14 a -2,44 con una duración máxima de 5 días en los meses de marzo, que corresponde a periodos de lluvia de larga duración representa una sequía moderada en agosto del 2014 y octubre y diciembre del 2020 extremadamente seco; para el -2 SPI su índice entre -1,03 a -2,14, con una duración entre 6 a 13 días en el mes de febrero del 2011, abril del 2014 a mayo del 2015, representa a una sequía moderada que corresponde a los periodos de lluvia de larga duración; para el -2,5 SPI su índice entre -0,91 a -2,55 con una duración de 4 y 1 día, en los meses de abril del 2014 y noviembre y diciembre del 2020 representa a una sequía normal y extremadamente seco que corresponde a periodos de lluvia de corta duración.

**Tabla 13:** Trimestral

Inicio	Fin	Duración	Promedio	Mediana	SPI
5/1/2010	12/1/2010	7	-2,12	-2,61	-1
1/1/2013	3/1/2013	2	-0,86	-0,86	
3/1/2014	09/01/201	6	-1,49	-1,5	

2/1/2016	04/01/2016	2	-0,7	-0,7	
12/1/2019	6/1/2020	6	-1,38	-1,54	
10/1/2020	1/1/2021	3	-2,55	-2,28	
6/1/2010	12/1/2010	6	-2,23	-2,68	-1,5
4/1/2014	9/1/2014	5	-1,5	-1,59	
1/1/2020	06/01/2020	5	-1,4	-1,82	
10/1/2020	1/1/2021	3	-2,55	-2,28	
6/1/2010	12/1/2010	6	-2,23	-2,68	-2
4/1/2014	09/01/2014	5	-1,5	-1,59	
10/1/2020	1/1/2021	4	-2,55	-2,28	
6/1/2010	12/1/2010	6	-2,23	-2,68	-2,5
4/1/2014	9/1/2014	5	-1,5	-1,59	
11/1/2020	1/1/2021	2	-2,68	-2,68	
7/1/2010	12/1/2010	5	-2,16	-2,76	-3
11/1/2020	1/1/2021	2	-2,68	-2,68	

Fuente: Software SPI

*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Para los periodos trimestrales los SPI de índice -1 entre -0,7 a 2,55 con una duración de 2 y 3 días, en los meses de febrero y abril del 2016, y octubre a enero del 2021, es decir que el tipo de sequía que presenta va de normales o aproximadamente normal a extramente seco que corresponde a periodos de lluvia de corta duración; para el -1,5 SPI su índice es de -1,4 a -2,55 con una duración de 5 y 3 días, en los meses de enero, junio y octubre del 2020 a enero del 2021 es decir que el tipo de sequía que presenta va a modernamente seco a extremadamente seco, que corresponde a periodos de lluvia de corta duración; para el -2 SPI su índice es de -1,5 a -2,68 con una duración de 5 y 2 días, en los meses de abril y septiembre del 2014, noviembre del 2020 y enero del 2021 representa periodos de sequía severamente seco a extremadamente seco que corresponde a periodos de lluvia de corta duración; para el -3 SPI su índice es de -2,16 a -2,68 con una duración de 5 y 2 días, en los meses de julio a diciembre del 2010 y

noviembre del 2020 a enero del 2021, esto representa a extremadamente seco, ya que estos periodos son de invierno de corta duración.

**Tabla 14:** 6 Meses

<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	<b>Duración</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mediana</b>	<b>SPI</b>
7/1/2010	2/1/2011	7	-2,12	-2,37	-1
3/1/2014	5/1/2015	14	-1,04	-0,82	
12/1/2019	09/01/2020	9	-1,43	-1,59	
11/1/2020	02/01/2021	3	-1,36	-1,74	
7/1/2010	2/1/2011	7	-2,12	-2,37	-1,5
4/1/2014	9/1/2014	13	-1,03	-0,63	
1/1/2020	9/1/2020	8	-1,47	-1,62	
11/1/2020	2/1/2021	3	-1,36	-1,74	
8/1/2010	2/1/2011	6	-2,14	-2,39	-2
4/1/2014	5/1/2015	13	-1,03	-0,63	
2/1/2020	09/01/2020	7	-1,39	-1,59	
12/1/2020	02/01/2021	2	-1,17	-1,17	
9/1/2010	2/1/2011	5	-2,08	-2,37	-2,5

Fuente: Software SPI

*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Para los periodos de -1 los SPI de índice -1,04 a -2,12 con una duración de 14 y 7 días, en los meses febrero del 2011 y marzo del 2014 a mayo del 2015 representa a periodos de sequía moderados a extremadamente seco, es decir que estos meses son de invierno de larga duración; para el -1,5 SPI su índice es de -1,03 a -2,12 con una duración de 13 y 7 días, en los meses de febrero del 2011 y abril a septiembre del 2014, representa a periodos de sequía moderados a extremadamente seco, es decir que estos meses son de invierno de larga duración; mientras que para el -2 SPI su índice es de -1,03 a -2,14 con una duración de 6 y 13 días, en los meses de febrero 2011 y abril del 2014 a mayo del 2015, representa a moderadamente seco, ya que estos periodos de invierno

de larga duración; para el -2,5 SPI su promedio es de -1,17 a -2,08 con una duración de 2 y 5 días en los meses de septiembre del 2010 y febrero del 2011 a diciembre del 2020 y febrero del 2021, esto representa a moderadamente seco, ya que en estos periodos son de invierno de corta duración.

**Tabla 15:** 12 Meses

<b>Inicio</b>	<b>Fin</b>	<b>Duración</b>	<b>Promedio</b>	<b>Mediana</b>	<b>SPI</b>
1/1/2011	11/1/2011	10	-1,12	-1,23	-1
4/1/2014	5/1/2015	13	-1,64	-1,81	
3/1/2020	03/01/2021	12	-1,52	-1,74	
1/1/2011	11/1/2011	10	-1,12	-1,23	-1,5
5/1/2014	05/01/2015	12	-1,66	-1,84	
4/1/2020	3/1/2021	11	-1,55	-1,74	
3/1/2011	11/1/2011	8	-0,94	-0,88	-2
9/1/2014	5/1/2015	8	-1,6	-1,84	
11/1/2020	3/1/2021	4	-1,15	-1,11	

Fuente: Software SPI

*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Para el -1 SPI su índice es de -1,12 a -1,64 con una duración de 10 y 13 días de sequía, en los meses de enero a noviembre del 2011, abril del 2014, esto representa moderadamente seco, en estos periodos son temporadas de invierno de larga duración; para el -1,5 SPI su índice es de -1,12 a -1,66 con una duración de 10 y 12 días en los meses de enero y noviembre del 2011 a mayo del 2014 y 2015, esto representa a periodos de sequía moderada y severamente seco, estos periodos son considerados tiempos de invierno de larga duración; para el -2 SPI su índice es de -0,94 -1,6 con una duración de 8 días, en el mes de noviembre del 2011, esto representa a periodos de sequía normales y moderadamente seco, debido a que son periodos de temporadas de invierno de larga duración.

### Análisis de la frecuencia de sequías de 1, 3,6 y 12 meses

**Tabla 16:** Frecuencia de eventos de sequías para diferentes periodos de tiempo

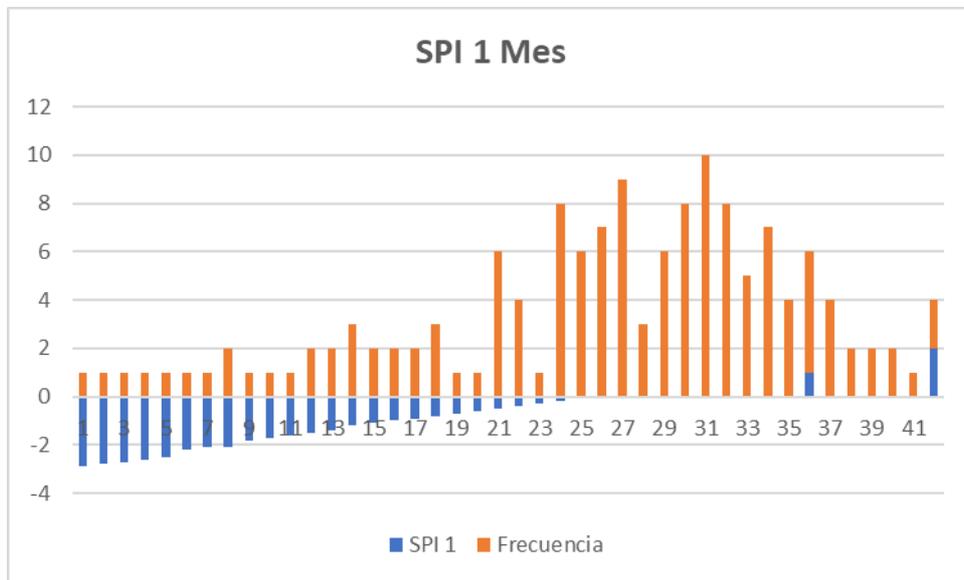
<b>SPI 1</b>	<b>F</b>	<b>SPI 3</b>	<b>F</b>	<b>SPI 6</b>	<b>F</b>	<b>SPI 12</b>	<b>F</b>
-2,9	1	-99	2	-99	5	-99	11
-2,8	1	-3	1	-2,9	2	-2,2	1
-2,7	1	-3	2	-2,4	4	-2,1	2
-2,6	1	-2,8	2	-2,2	4	-2	4
-2,5	1	-2,6	2	-2,1	4	-1,9	4
-2,2	1	-2,3	1	-2,1	1	-1,8	5
-2,1	1	-2,2	1	-2	2	-1,7	3
-2,1	2	-2	1	-1,7	2	-1,6	3
-1,8	1	-1,9	1	-1,6	2	-1,5	1
-1,7	1	-1,8	2	-1,3	1	-1,4	1
-1,6	1	-1,6	1	-1,2	2	-1,3	1
-1,5	2	-1,4	2	-1	2	-1,2	2
-1,4	2	-1,3	1	-0,9	1	-1	1
-1,2	3	-1,2	1	-0,8	2	-0,7	1
-1,1	2	-1,1	1	-0,7	1	-0,6	2
-1	2	-0,9	3	-0,6	3	-0,5	1
-0,9	2	-0,8	1	-0,5	1	-0,4	1
-0,8	3	-0,7	3	-0,4	4	-0,3	2
-0,7	1	-0,5	3	-0,2	4	-0,2	4
-0,6	1	-0,4	3	-0,1	8	-0,1	2
-0,5	6	-0,3	7	0	10	0	7
-0,4	4	-0,2	3	0,1	4	0,1	5
-0,3	1	-0,1	4	0,2	6	0,2	8
-0,2	8	0	5	0,3	8	0,3	15
-0,1	6	0,1	6	0,4	11	0,4	7
0	7	0,2	7	0,5	11	0,5	4
0,1	9	0,3	14	0,6	9	0,6	9
0,2	3	0,4	8	0,7	8	0,7	8

0.3	6	0,5	8	0.8	8	0.8	8
0.3	8	0,6	11	0.9	3	0.9	3
0.5	10	0,7	10	1	2	1	2
0.6	8	0,8	7	1.1	4	1.1	4
0.7	5	0,9	4	1.2	1	1.3	3
0.8	7	1	2	1.3	3	1.4	2
0.9	4	1,1	2	1.4	2	1.6	1
1	5	1,3	2	1.6	1	1.7	1
1.1	4	1,4	2	1.7	1		
1.3	2	1,5	3				
1.4	2	1,6	1				
1.5	2						
1.8	1						
2	2						

Fuente: Software SPI, 2023.

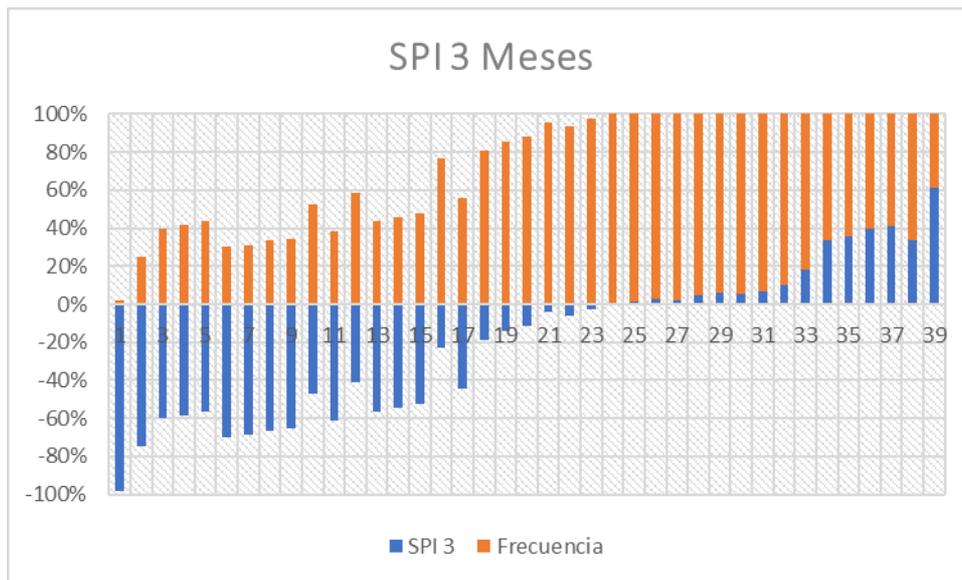
Elaborado por: Camacho & Yasuma

Gráfico 1: SPI para 1 mes



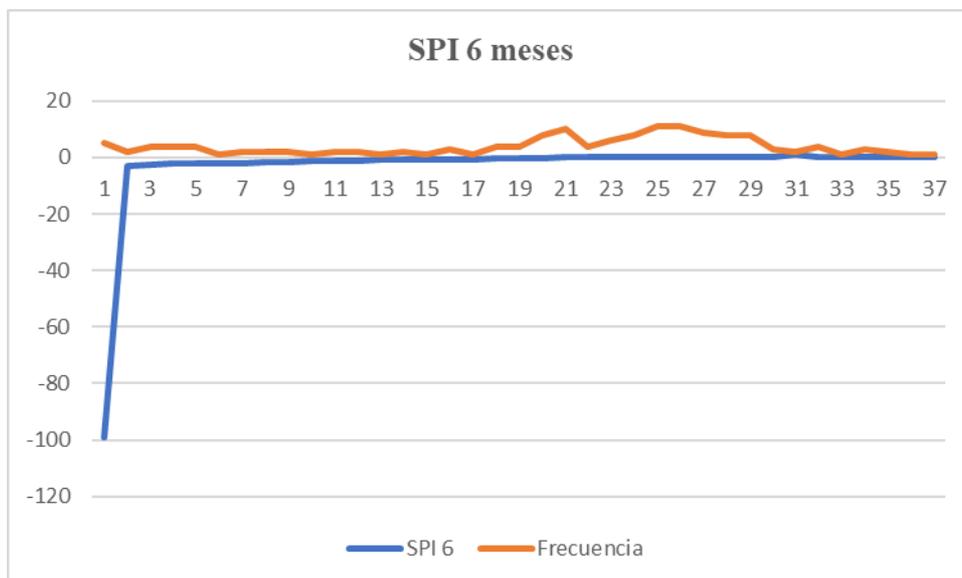
Elaborado por: Camacho & Yasuma

**Gráfico 2: SPI para 3 meses**



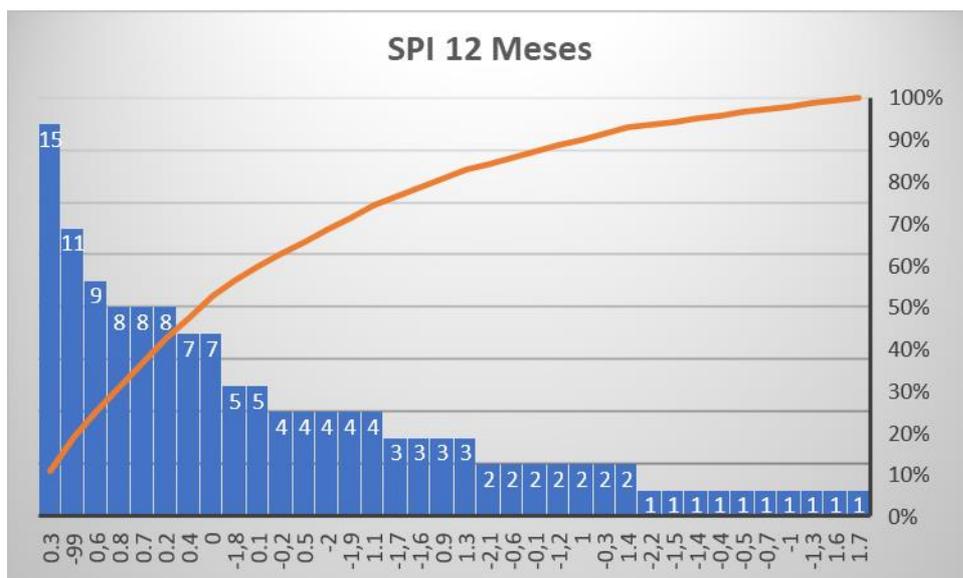
*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

**Gráfico 3: SPI para 6 meses**



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

**Gráfico 4: SPI para 12 meses**



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

**Tabla 17: Cálculo de la Probabilidad**

SPI	Categoría	Número de veces en 100 años	Severidad del episodio	1 MES
0 a -0,99	Sequia leve	128	1 en 3 años	
-1,00 a -1,49	Sequia moderada	22	1 en 10 años	
-1,5 a -1,99	Sequia severa	29	1 en 20 años	
<-2,0	Sequía extrema	11	1 en 50 años	

Fuente: Software SPI

*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Mediante el cálculo de probabilidad de las precipitaciones estandarizadas del SPI, se encuentran los valores de 0,28 -0,99, con un número de 128 veces en 10 años esto representa a una sequía leve del año 2010 al 2021 y su frecuencia de episodio de 1 en cada 3 años.

Mediante el valor del SPI de, -1,17 a -1,49 con un número de 22 veces en los 10 años establecidos, por lo cual estos datos representan a una sequía moderada, con una frecuencia del episodio de 1 en 10 años.

Mediante el valor del SPI de, <-2,0 con un número de 11 veces en los 10 años, esto representa a una sequía extrema con una frecuencia del episodio de 1 en 50 años. Este registro de eventos de sequía es obtenido del software SPI, se considera los meses secos y los meses que en la realidad son temporada de precipitaciones, es decir que en estos meses no existe sequía.

## 4.2 Resultado según objetivo 2

- ✓ Determinar la vulnerabilidad socio económico y ambiental frente a la sequía en la parroquia Santa Fe.

### Producción socioeconómica

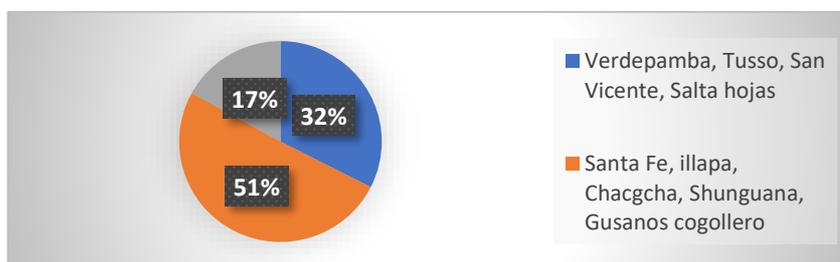
**Tabla 17:** Tabulación pregunta 1: ¿Cuáles son las plagas que afectan más a sus cultivos?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Salta Hojas	90	32%
Gusanos cogollero	140	51%
Gusano soldado	47	17%
Total	277	100%

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 5:** ¿Cuáles son las plagas que afectan más a sus cultivos?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023.*

De acuerdo a los datos obtenidos, el gusano cogollero es la principal plaga que más afecta a los cultivos de las comunidades Santa Fe, Illapa, Chacgcha, Shunguana, debido a que esta plaga va destruyendo desde la raíz y alimentándose de sus hojas de los cultivos; a diferencia de la plaga salta hojas su afectación es por la saliva de este insecto causando el amarillamiento de los cultivos esto se da en las comunidades de Verdepamba, Tusso, San Vicente, cabe recalcar que existen más tipos de plagas que afectan negativamente a los cultivos, pero que en la zona de estudio no se dan constantemente.

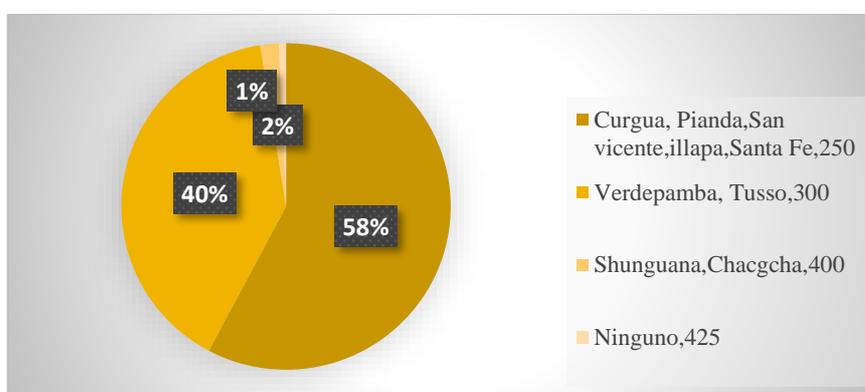
**Tabla 18:** Tabulación pregunta 2: ¿Cuánto es su ingreso mensual dentro de su hogar?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
250 \$	160\$	58%
300\$	110\$	40%
400\$	5\$	2%
425\$	2\$	1%
Total	277	100%

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 6:** ¿Cuánto es su ingreso mensual dentro de su hogar?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023.*

Se puede evidenciar que el 58% de las familias en las comunidades de Curgua, Pianda, San Vicente, Illapa y Santa Fe reportaron tener ingresos mensuales de \$250 dólares. Es importante destacar que, en todas estas comunidades, los ingresos mensuales mencionados están por debajo del sueldo básico que establece la ley pública de Ecuador. Estos datos sugieren que la mayoría de las familias en estas comunidades enfrentan desafíos económicos significativos y pueden estar viviendo con ingresos.

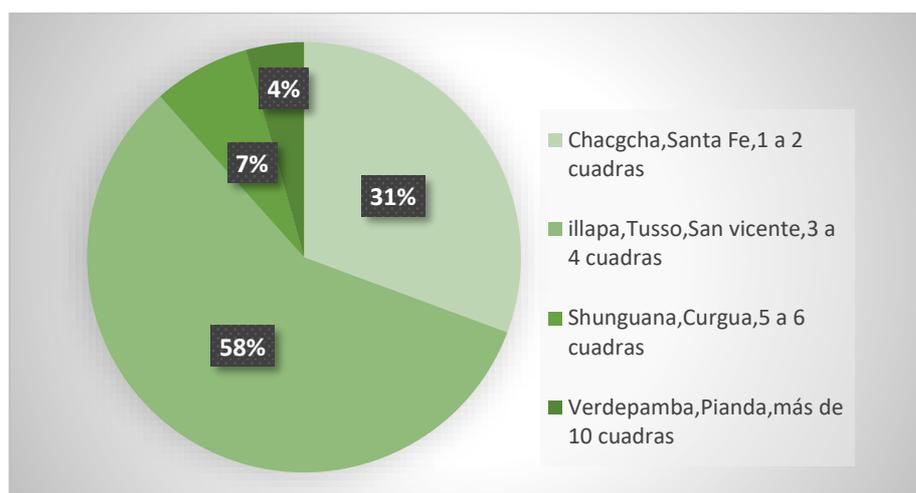
**Tabla 19:** Tabulación pregunta 3: ¿Usted cuantas hectáreas de terreno utiliza para la siembra de sus cultivos?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
1 a 2 hectáreas	85	31%
3 a 4 hectáreas	160	58%
5 a 6 hectáreas	20	7%
más de 10 hectáreas	12	4%
Total	277	100%

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 7:** ¿Usted cuantas hectáreas de terreno utiliza para la siembra de sus cultivos?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Se identifica que el 31% de las familias en las comunidades de Illapa, Tusso y San Vicente utilizan de 3 a 4 hectáreas para sus cultivos. Mientras que el 7% de las familias en las comunidades. Estos datos sugieren una variación en el tamaño de las parcelas utilizadas para la agricultura en diferentes comunidades, lo que puede influir en la cantidad y el tipo de cultivos que se pueden cultivar, así como en la productividad agrícola de cada área.

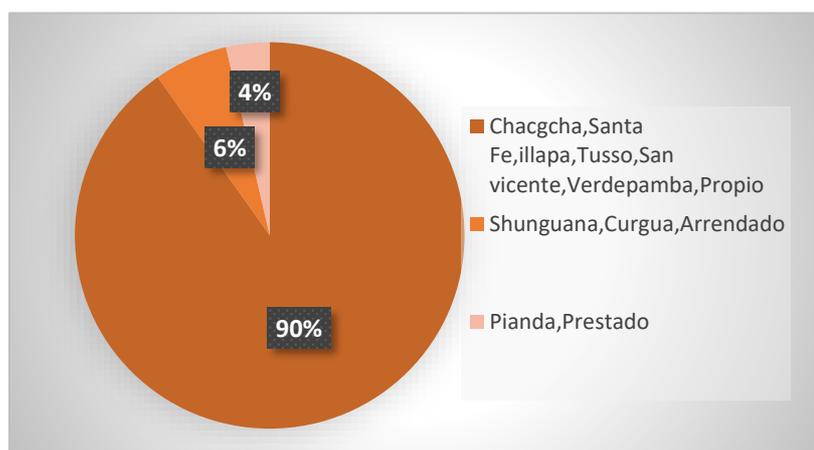
**Tabla 20:** Tabulación pregunta 4 ¿El terreno que usted utiliza para la siembra es propio o arrendado?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Propio	250	90%
Arrendado	17	6%
Prestado	10	4%
Total	277	100%

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 8:** ¿El terreno que usted utiliza para la siembra es propio o arrendado?



**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

Estos datos resaltan la importancia de la propiedad de la tierra en las comunidades mencionadas y cómo influye en la capacidad de las familias para tomar decisiones sobre qué cultivos plantar y cómo gestionar sus actividades agrícolas. Además, muestra que una proporción considerable de familias en las comunidades de Shunguana y Curgua dependen de tierras arrendadas para sus cultivos.

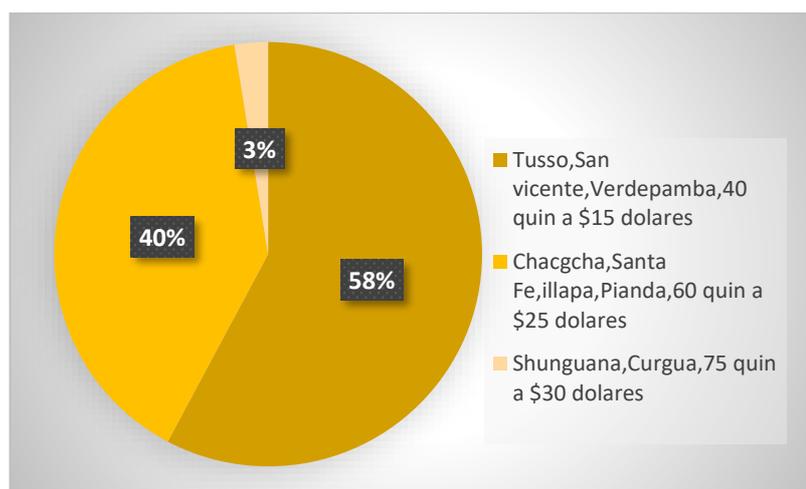
**Tabla 21:** Tabulación pregunta 5 ¿Usted cuantos quintales de sus cultivos cosechan por hectárea y a como los venden?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
40 quin a \$15 dólares	160	58%
60 quin a \$25 dólares	110	40%
75 quin a \$30 dólares	7	3%
Total	277	100%

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 9:** ¿Usted cuantos quintales de sus cultivos cosechan por hectárea y a como los venden?



**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

Estos datos ilustran las diferencias en la producción y los precios de venta de productos agrícolas en diversas comunidades. Por ejemplo, las comunidades de Chacgcha, Santa Fe, Illapa y Pianda cosechan más y venden a un precio más elevado por quintal en comparación con otras áreas, como Tusso, San Vicente y Verdepamba. Esto puede tener un impacto significativo en los ingresos y la economía de las familias en cada una de estas comunidades.

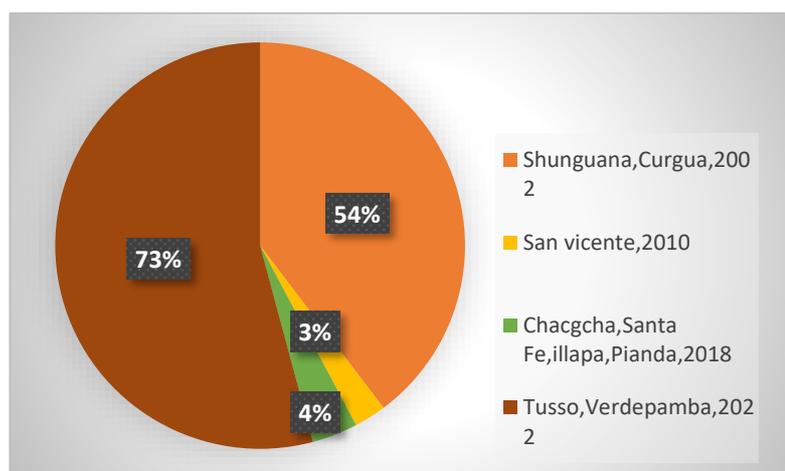
**Tabla 22:** Tabulación pregunta 6 ¿En qué año usted ha sido afectado por la sequía y cuanto se ha reducido la producción de sus cultivos?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
2002	110	73%
2010	7	3%
2018	10	4%
2022	150	54
Total	277	100%

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma,2023*

**Gráfico 10:** ¿En qué año usted ha sido afectado por la sequía y cuanto se ha reducido la producción de sus cultivos?



**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

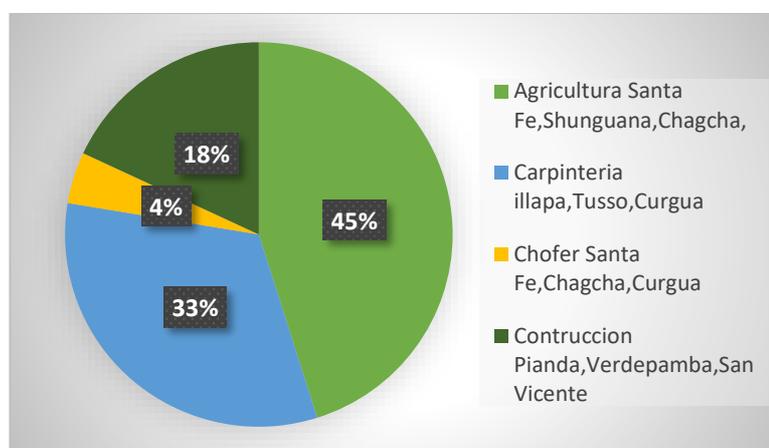
Estos datos resaltan que las amenazas de sequía han variado a lo largo de los años y han afectado a diferentes comunidades en momentos distintos. Esto puede tener importantes implicaciones para la seguridad alimentaria y la resiliencia de las comunidades, ya que las sequías pueden tener un impacto significativo en la disponibilidad de agua y en la producción agrícola.

**Tabla:** Tabulación pregunta 7 ¿A qué actividad laboral usted se dedica?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Agricultura	125	45%
Carpintería	90	33%
Chofer	12	4%
Construcción	50	18%
Total	277	100%

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 11:** ¿A qué actividad laboral usted se dedica?

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

Estos datos destacan que los jefes de hogar se dedican a diferentes actividades laborales para el sustento diario de sus hogares. Es decir que la mayor parte se dedican a la agricultura seguidamente por la carpintería, por los recursos que cuenta cada comunidad.

## INCREMENTO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN

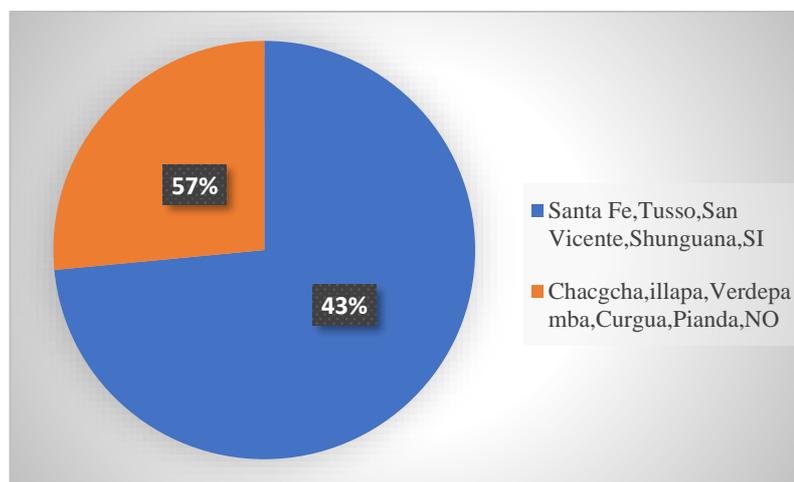
**Tabla 23:** Tabulación pregunta 1 ¿Usted cuenta con sistema de riego?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
SI	120	43%
NO	157	57%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 12:** ¿Usted cuenta con sistema de riego?



**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

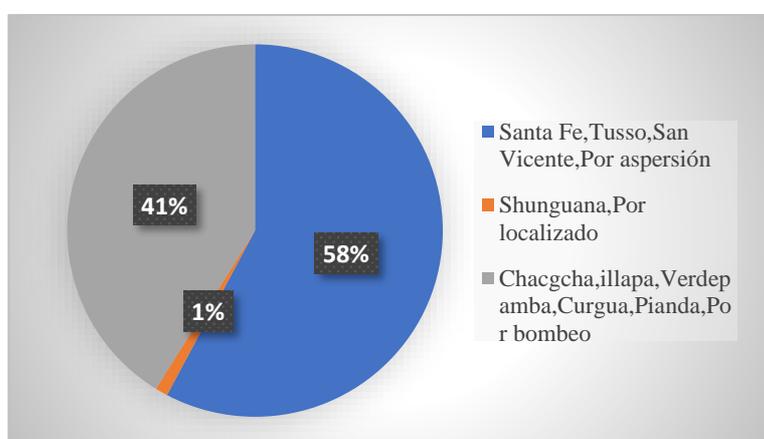
Estos datos reflejan la importancia crítica del agua y el riego en la agricultura de estas comunidades. El acceso a sistemas de riego puede marcar una gran diferencia en la productividad y la seguridad alimentaria de las familias que los utilizan. Por otro lado, las comunidades que carecen de sistemas de riego pueden enfrentar mayores desafíos en la gestión de sus cultivos y la mitigación de amenazas como la sequía.

**Tabla 24:** Tabla de pregunta 2 ¿Cuál es el tipo de riego que usted cuenta?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Por aspersión	160	58%
Por localizado	3	1%
Por bombeo	114	41%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 13:** ¿Cuál es el tipo de riego que usted cuenta?

**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

El 58% en las comunidades de Santa Fe, Tusso, San Vicente el tipo de riego que utilizan en la zona es por aspersión, estos datos indican que las comunidades han adoptado diferentes enfoques de riego según sus necesidades y recursos disponibles. La elección del método de riego puede depender de factores como la disponibilidad de agua, la topografía del terreno y las preferencias locales.

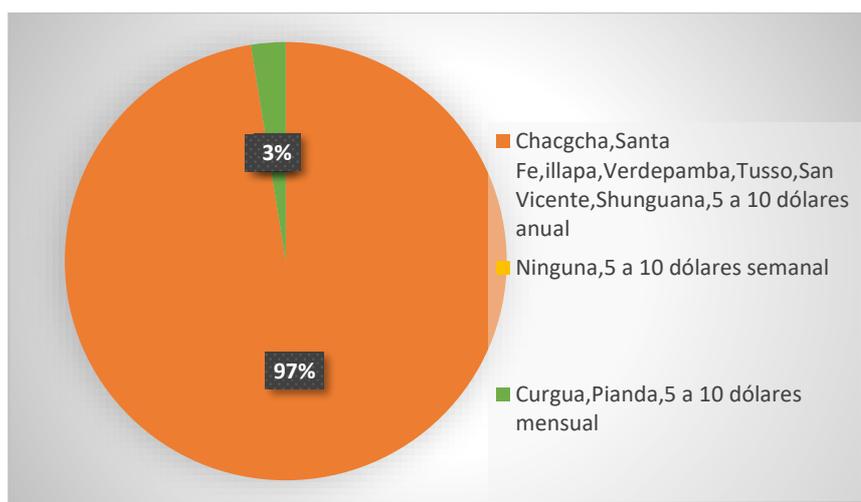
**Tabla 25:** Tabla de pregunta 3: ¿Cuánto usted invierte en los sistemas de riego por hectáreas de sus cultivos?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
5 a 10 dólares anual	270	97%
5 a 10 dólares semanal	0	0%
5 a 10 dólares mensual	7	3%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 14:** ¿Cuánto usted invierte en los sistemas de riego por hectáreas de sus cultivos?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Los datos indican que la gran mayoría de las comunidades en Chacgcha, Santa Fe, Illapa, Verdepamba, Tusso, San Vicente y Shunguana prefieren utilizar un sistema de riego anual para promover el crecimiento voluminoso de sus cultivos. En este enfoque, realiza el riego una vez al año, lo que puede estar relacionado con las condiciones climáticas y las necesidades de los cultivos en la zona. Además, para llevar a cabo este riego anual, invierta una cantidad de 5 a 10 dólares al año. Estos datos destacan las diferentes estrategias de riego empleadas por las comunidades, así como

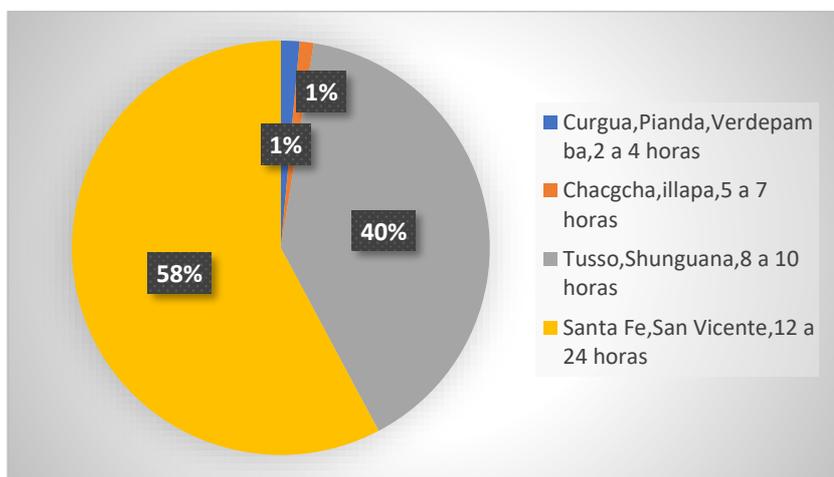
sus inversiones relacionadas. La elección de la frecuencia de riego puede depender de factores como la disponibilidad de agua, la estacionalidad y las necesidades de los cultivos en cada área.

**Tabla 26:** Tabla de pregunta 4 ¿Usted cuantas horas utiliza en sistema de riego?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
2 a 4 horas	4	1%
5 a 7 horas	3	1%
8 a 10 horas	110	40%
12 a 24 horas	160	58%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma,2023*

**Gráfico 15:** ¿Usted cuantas horas utiliza en sistema de riego?

**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

Estos datos reflejan la diversidad en las prácticas de riego en las comunidades, y la elección de la duración del riego puede depender de factores como la disponibilidad de agua, la tecnología de riego utilizada y las necesidades de los cultivos en cada área. Como ejemplo se evidencia que 58% de las comunidades de Santa Fe, San Vicente utilizan en sistema de riego de 12 a 24 horas anual

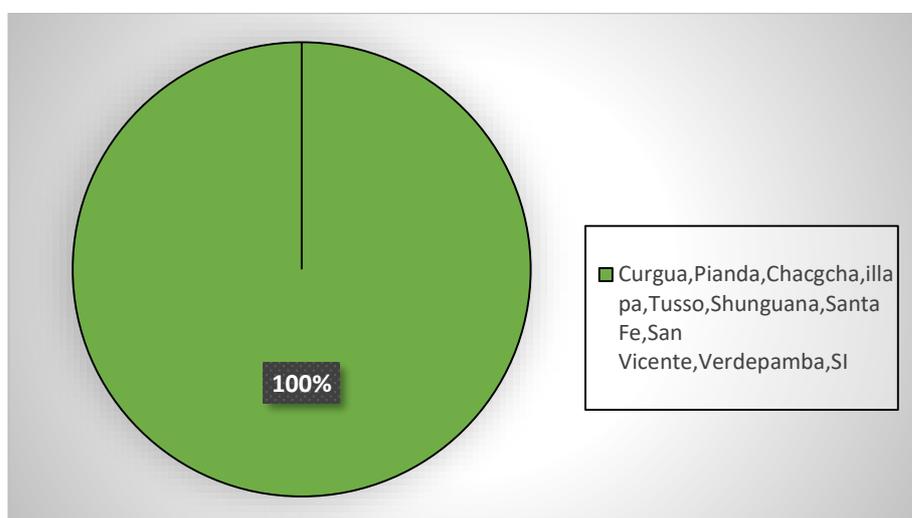
**Tabla 27:** Tabla de pregunta 5 ¿El agua que usted adquiere para sus cultivos es contaminada?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
SI	277	100%
NO	0	0%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 16:** ¿El agua que usted adquiere para sus cultivos es contaminada?



**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

El 100% de las comunidades de Curgua, Pianda, Chacgcha, Illapa, Tusso, Shunguana, Santa Fe, San Vicente, Verdepamba, manifestaron que el agua que ellos adquieren para sus cultivos si es contaminada en su totalidad.

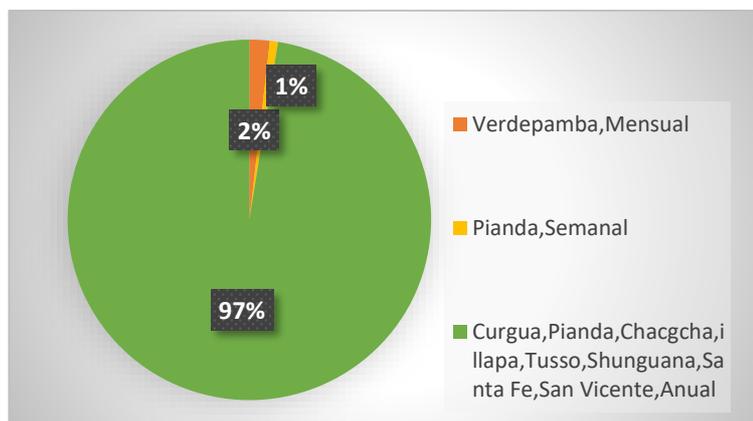
**Tabla 28:** Tabulación pregunta 6 ¿Cada que tiempo hacen limpieza de los canales de riego?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Mensual	5	2%
Semanal	2	1%
Anual	270	97%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 17:** ¿Cada que tiempo hacen limpieza de los canales de riego?



**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

Los datos indican que la gran mayoría de las comunidades, representando el 97% del total, incluyendo Curgua, Pianda, Chacgcha, Illapa, Tusso, Shunguana, Santa Fe y San Vicente, realizan la limpieza del canal de riego anualmente. Esta práctica es esencial para mantener la funcionalidad del canal y prevenir problemas como el colapso y la destrucción del mismo. La limpieza anual garantiza que el flujo de agua hacia los cultivos sea constante y sin obstáculos. Estos datos refuerzan la importancia de la limpieza regular de los canales de riego para garantizar la disponibilidad continua de agua para la agricultura y prevenir problemas relacionados con la obstrucción y el deterioro de las infraestructuras de riego.

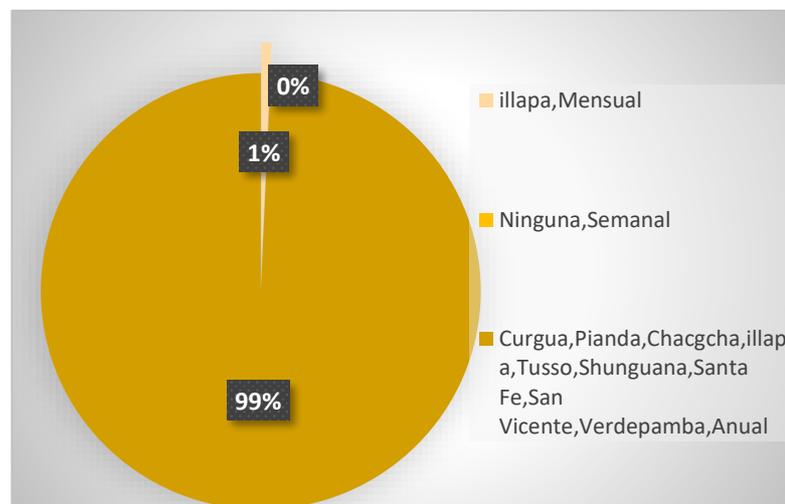
**Tabla 29:** Tabulación pregunta 7 ¿Cada que tiempo usted utiliza el sistema de riego en sus cultivos?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Mensual	2	1
Semanal	-0	0
Anual	275	99
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 18:** ¿Cada que tiempo usted utiliza el sistema de riego en sus cultivos?



**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

El 99% de las comunidades de Curgua, Pianda, Chacgcha, Tusso, Shunguana, Santa Fe, San Vicente, Verdepamba utilizan el agua de riego en un periodo anual. Estos datos destacan la variabilidad en las prácticas de riego entre las comunidades, con la mayoría optando por un riego anual, lo que puede estar relacionado con factores climáticos y de disponibilidad de recursos hídricos. El riego es fundamental para el desarrollo y crecimiento de los cultivos, y la elección de la frecuencia de riego puede depender de las necesidades locales y las condiciones específicas de cada comunidad.

## ADQUISICION DE INSUMOS Y FERTILIZANTES

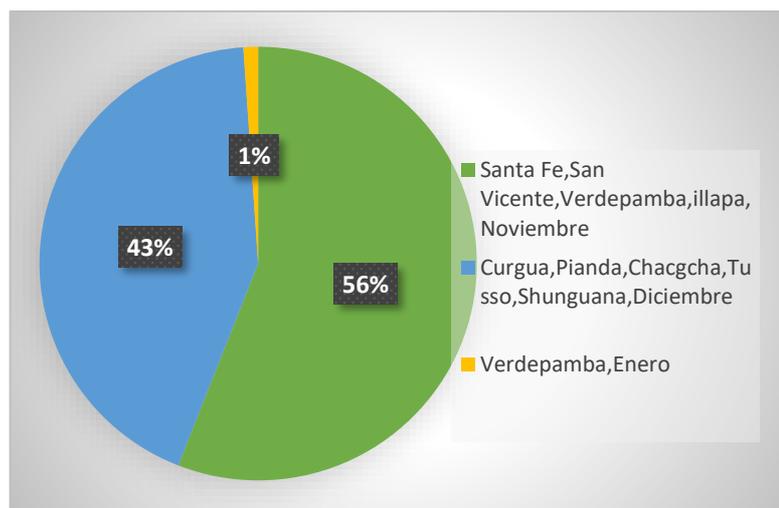
**Tabla 30:** Tabulación pregunta 1 ¿En qué mes de cada año usted siembra sus cultivos?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Noviembre	155	56%
Diciembre	119	43%
Enero	3	1%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 19:** ¿En qué mes de cada año usted siembra sus cultivos?



**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

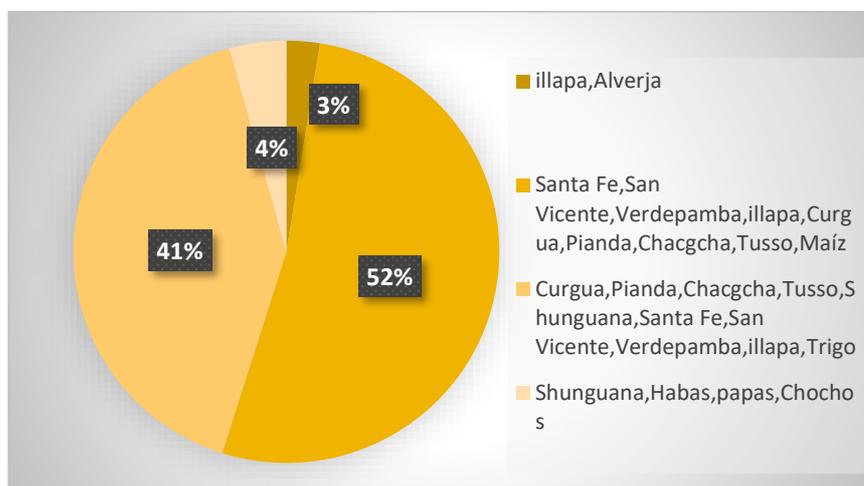
El 56% de las comunidades de Santa Fe, San Vicente, Illapa siembran en el mes de noviembre incesante estas diferencias en las épocas de siembra pueden estar relacionadas con el clima, la disponibilidad de agua, los tipos de cultivos que se cultivan y las prácticas agrícolas tradicionales de cada comunidad. La elección de la época de siembra es fundamental para el éxito de los cultivos y la obtención de cosechas adecuadas.

**Tabla 31:** Tabulación pregunta 2 ¿Cuáles son los cultivos que usted siembra?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Alverja	7	3%
Maíz	145	52%
Trigo	113	41%
Chochos	12	4%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 20:** ¿Cuáles son los cultivos que usted siembra?

**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

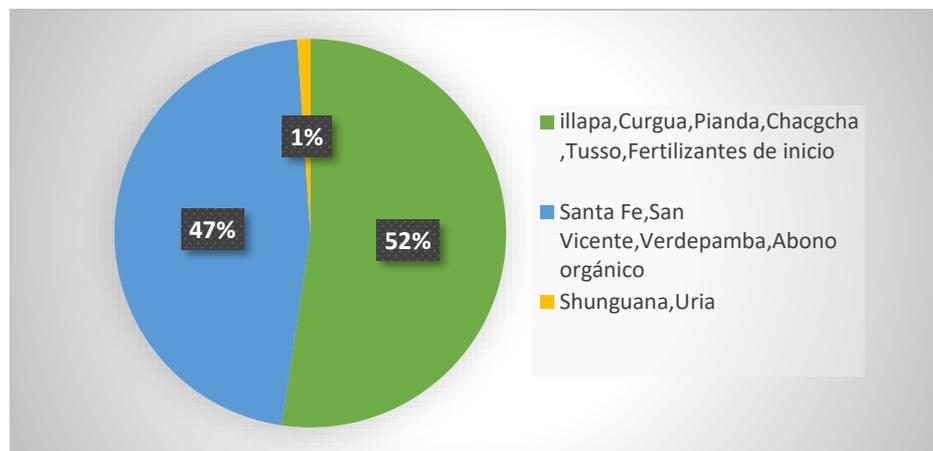
Estos datos resaltan la importancia del maíz y el trigo en la parroquia, ya que son los cultivos más demandados y destacados. Además, algunas comunidades optan por diversificar sus cultivos, lo que puede contribuir a una mayor variedad de alimentos y oportunidades económicas en la región. Como se observa con el 52% de los cultivos que más demandan tienen las comunidades de Santa Fe, San Vicente, Verdepamba, Curgua, Pianda, Chacgcha, Tusso con el cultivo de maíz.

**Tabla 32:** Tabulación pregunta 3 ¿Usted para su siembra que fertilizantes utiliza?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Fertilizantes de inicio	145	52%
Abono orgánico	129	47%
Uría	3	1%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 21:** ¿Usted para su siembra que fertilizantes utiliza?

*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Los datos indican que las comunidades tienen diferentes enfoques en lo que respecta al uso de fertilizantes o abono para el crecimiento y desarrollo de sus cultivos. Estos datos muestran que las comunidades tienen preferencias diferentes en cuanto a la elección de los productos que utilizan para el crecimiento de sus cultivos. La elección puede depender de factores como los recursos disponibles, las prácticas agrícolas tradicionales y las metas de producción.

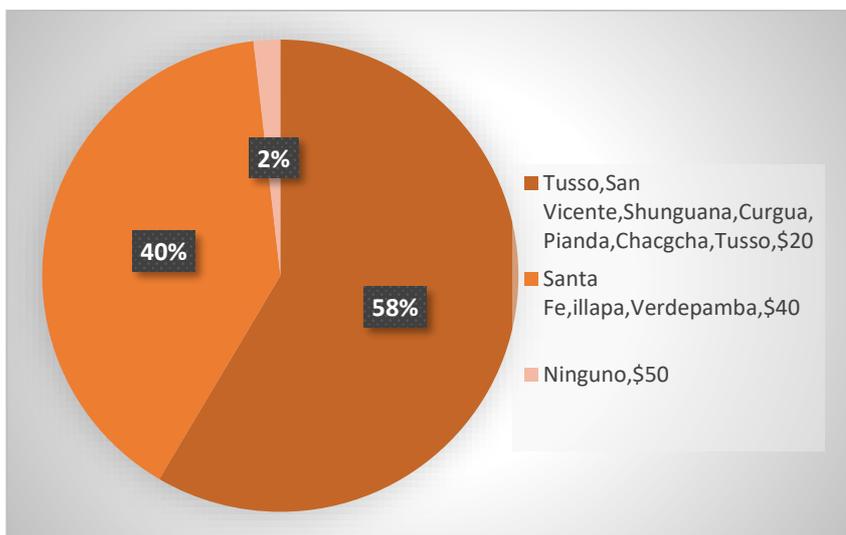
**Tabla 33:** Tabulación pregunta 4 ¿Cuánto usted invierte en la compra de fertilizante?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
\$20	162	58%
\$40	110	40%
\$50	5	2%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 22:** ¿Cuánto usted invierte en la compra de fertilizante?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Estos datos resaltan la variabilidad en las inversiones en fertilizantes entre las comunidades. La elección de la inversión puede depender de factores como los recursos disponibles, los objetivos de producción y las prácticas agrícolas específicas de cada área. La inversión en fertilizantes puede contribuir a mejorar la producción y la calidad de los cultivos, lo que es fundamental para la seguridad alimentaria y la economía de las comunidades.

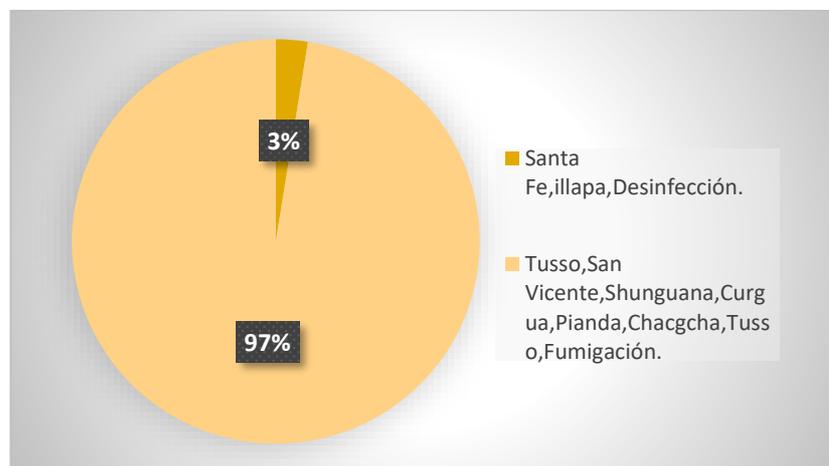
**Tabla 34:** Tabulación pregunta 5 ¿Qué tipo de método utiliza para el control de plagas, malezas, enfermedades?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Desinfección.	7	3
Fumigación.	270	97
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 23:** ¿Qué tipo de método utiliza para el control de plagas, malezas, enfermedades?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Estos datos ilustran las diferencias en las estrategias de control de plagas y enfermedades entre las comunidades. La elección de la técnica puede depender de factores como la disponibilidad de recursos, las preferencias locales y las necesidades específicas de cada comunidad en la gestión de sus cultivos. En donde el 97% considera la fumigación para el control de plagas, malezas y enfermedades en las comunidades de Tusso, San Vicente, Shunguana, Curgua, Pianda,

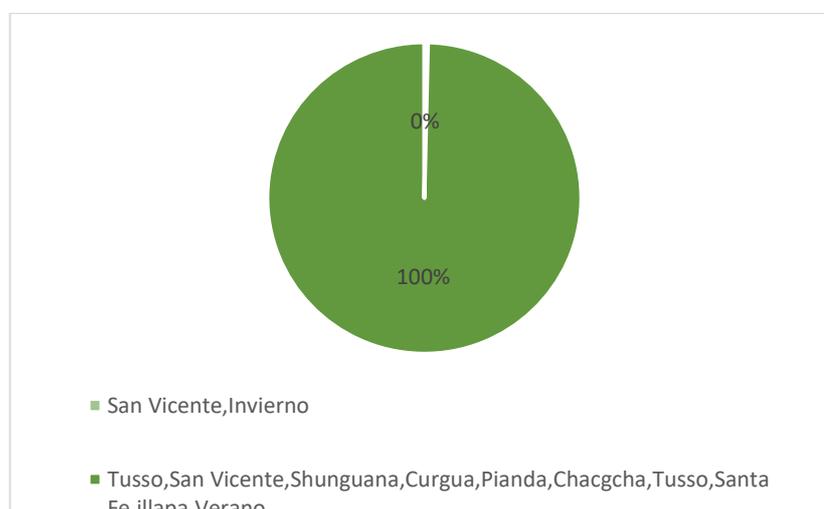
**Tabla 35:** Tabulación pregunta 6 ¿En qué periodo del año invierte más en invierno o verano?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Invierno	1	0%
Verano	276	100%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 24:** ¿En qué periodo del año invierte más en invierno o verano?



**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

El 100% las comunidades de Tusso, San Vicente, Shunguana, Curgua, Pianda, Chacgcha, Santa Fe, Illapa, Verdepamba intervienen más en este periodo del año que más que es en verano, ya que, en esta época tienden a utilizar más productos químicos.

## MANO DE OBRA

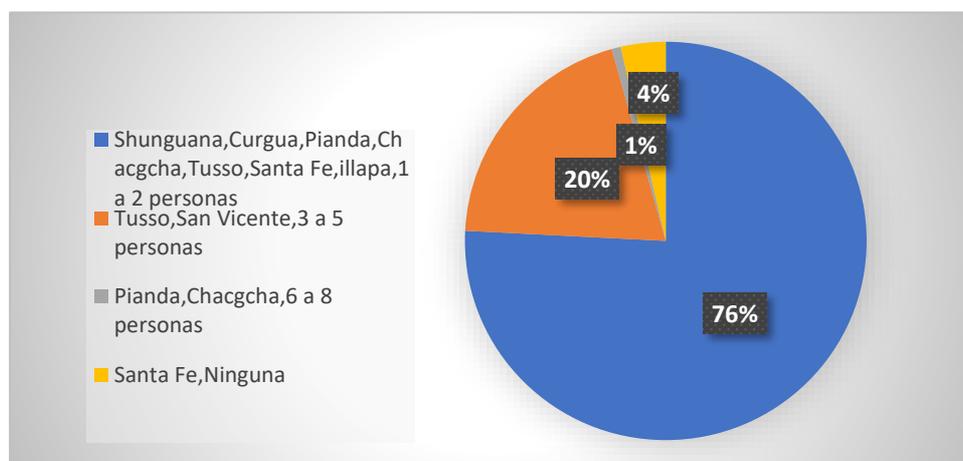
**Tabla 36:** Tabulación pregunta 1 ¿Cuánto de mano de obra usted utiliza para la siembra?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
1 a 2 personas	210	76%
3 a 5 personas	55	20%
6 a 8 personas	2	1%
Ninguna	10	4%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 25:** ¿Cuánto de mano de obra usted utiliza para la siembra?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

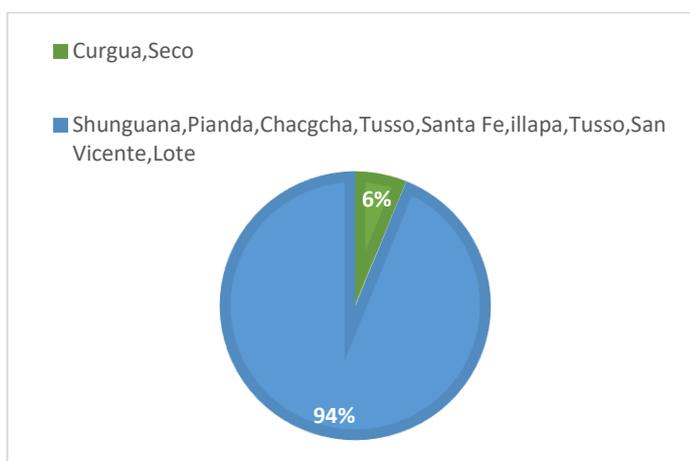
Estos datos resaltan la variabilidad en el tamaño de los equipos de trabajo para la siembra de cultivos en diferentes comunidades. Es importante destacar que muchas de estas comunidades dependen en gran medida de la mano de obra familiar o de miembros de la comunidad para llevar a cabo estas tareas agrícolas. La elección del tamaño del equipo de trabajo puede depender de factores como la disponibilidad de mano de obra y las dimensiones de los cultivos a sembrar.

**Tabla 37:** Tabulación pregunta 2 ¿Usted cosecha en seco o en lote?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Seco	17	6
Lote	260	94
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 26:** ¿Usted cosecha en seco o en lote?

*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

El 94% de las comunidades de Shunguana, Pianda, Chacgcha, Tusso, San Vicente, Santa Fe, Illapa la mayoría realizan la cosechan en lote, porque sus productos ahí tienden a venderse un poco más seguido la elección de cómo realizar la cosecha puede depender de factores como las prácticas agrícolas tradicionales, las condiciones locales de mercado y las necesidades de los agricultores en cada área. En este caso, la mayoría de las comunidades optan por la cosecha en lote, lo que puede ser beneficioso para la comercialización y la venta de sus productos.

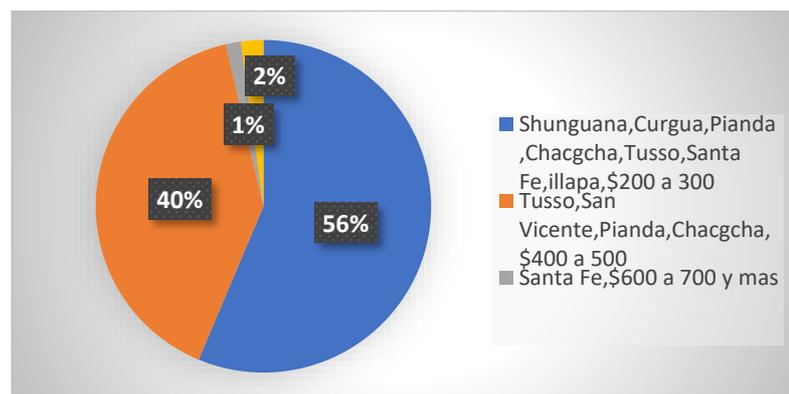
**Tabla 38:** Tabulación pregunta 3 ¿Usted cuanto aproximadamente vende su lote de cultivo?  
de cultivo?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
\$200 a 300	156	56%
\$400 a 500	111	40%
\$600 a 700 y mas	4	1%
Consumo	6	2%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 27:** ¿Usted cuanto aproximadamente vende su lote de cultivo?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Los datos indican que las comunidades tienen diferentes rangos de valor para la venta de sus lotes de cultivos agrícolas. En las comunidades, que abarca Shunguana, Curgua, Pianda, Chacgcha, Tusso, Santa Fe e Illapa, venden sus lotes de cultivos agrícolas a un valor aproximado de \$200 a \$300 dólares. Esto sugiere que la mayoría de estas comunidades comercializan sus productos a precios en este rango. La variabilidad en los precios de venta puede depender de factores como la calidad de los cultivos, la demanda en el mercado local o regional, las condiciones de la competencia y la estrategia de comercialización de las comunidades. La elección del rango de precios puede influir en los ingresos que obtienen por sus productos agrícolas.

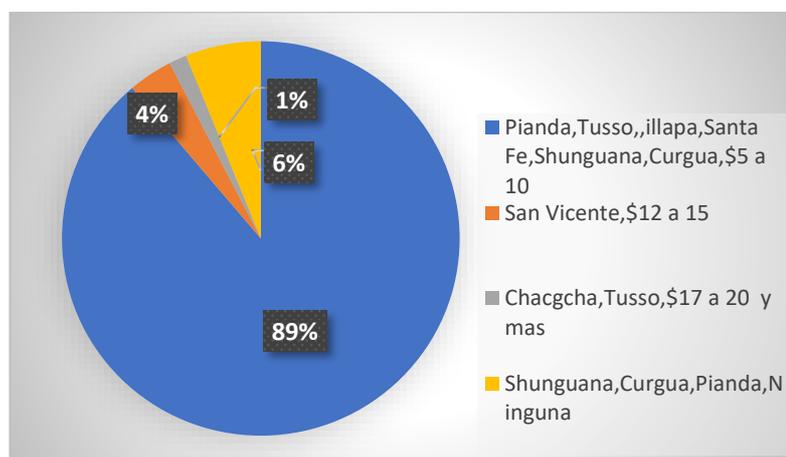
**Tabla 39:** Tabulación pregunta 4 ¿Cuánto invierte usted en la mano de obra para sus cultivos?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
\$5 a 10	246	89%
\$12 a 15	10	4%
\$17 a 20 y mas	4	1%
Ninguna	17	6%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 28:** ¿Cuánto invierte usted en la mano de obra para sus cultivos?



**Elaborado por:** Camacho & Yasuma

Estos datos reflejan la diversidad en la inversión en mano de obra para la agricultura en las diferentes comunidades. La elección puede depender de factores como los recursos disponibles, las prácticas tradicionales, la disponibilidad de trabajadores locales y las necesidades específicas de cada área. El 89% de las comunidades, que incluyen Pianda, Tusso, Illapa, Santa Fe, Shunguana y Curgua, invierten en mano de obra en un rango de \$5 a \$10 dólares. Esto sugiere que estas comunidades destinan una cantidad moderada de recursos financieros para pagar a los trabajadores que ayudan en las tareas agrícolas.

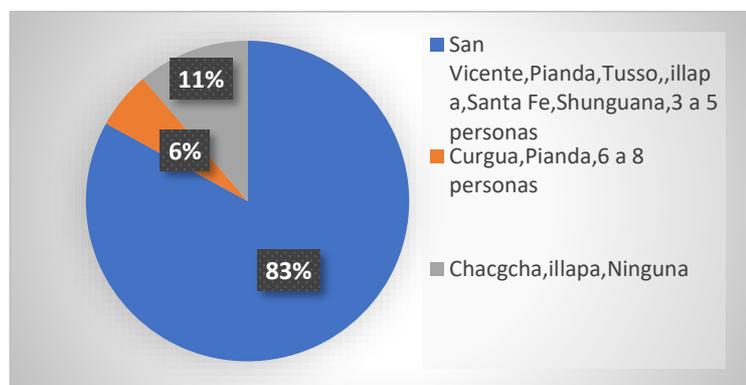
**Tabla 40:** Tabulación pregunta 5 ¿Cuántas personas usted utiliza para la cosecha de sus cultivos?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
3 a 5 personas	230	83%
6 a 8 personas	16	6%
Ninguna	31	11%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 29:** ¿Cuántas personas usted utiliza para la cosecha de sus cultivos?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Estos datos resaltan la diversidad en la mano de obra utilizada para la cosecha de cultivos en diferentes comunidades. La elección del tamaño del equipo de trabajo puede depender de factores como la disponibilidad de mano de obra, las dimensiones de los cultivos a cosechar y las prácticas agrícolas tradicionales de cada área. El 83% de las comunidades, que incluyen San Vicente, Pianda, Tusso, Illapa, Santa Fe y Shunguana, utilizan de 3 a 5 personas para llevar a cabo la cosecha de sus cultivos. Esto sugiere que, en la mayoría de estas comunidades, la cosecha se realiza con un equipo de trabajo de tamaño moderado, posiblemente involucrando a miembros de la familia y trabajadores locales.

## SOCIAL: CRÉDITOS AGROPECUARIOS

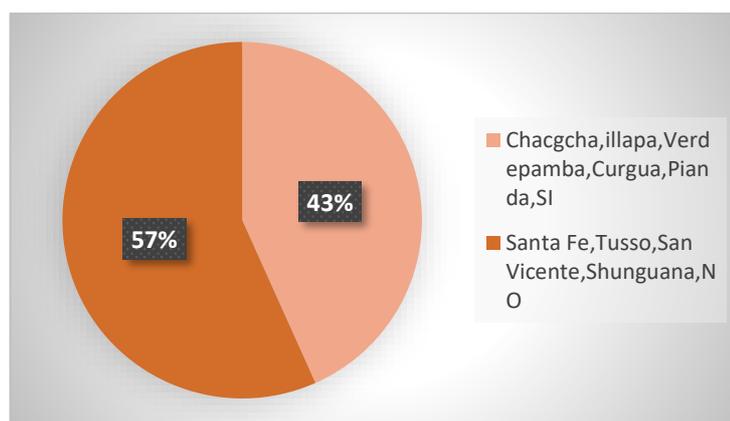
**Tabla 41:** Tabulación pregunta 1 ¿Usted ha solicitado créditos agropecuarios para sus siembras?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
SI	120	43%
NO	157	57%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 30:** ¿Usted ha solicitado créditos agropecuarios para sus siembras?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

El 57% en las comunidades de Santa Fe, Tusso, San Vicente, Shunguana en su mayoría indicaron que no realizan créditos agropecuarios la elección de utilizar o no créditos agropecuarios puede depender de factores como las necesidades de inversión, la disponibilidad de recursos propios y la familiaridad con los procedimientos de financiamiento en cada comunidad. Las comunidades que utilizan créditos pueden estar buscando oportunidades de crecimiento y desarrollo agrícola adicional, mientras que aquellas que no lo hacen pueden preferir depender de recursos propios o prácticas tradicionales.

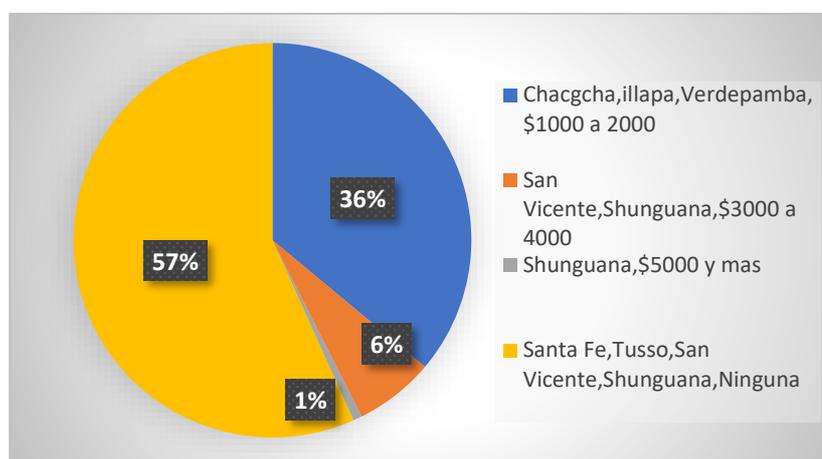
**Tabla 42:** Tabulación pregunta 2 ¿Qué monto ha solicitado usted para la siembra de sus cultivos?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
\$1000 a 2000	100	36%
\$3000 a 4000	18	6%
\$5000 y mas	2	1%
Ninguna	157	57%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 31:** ¿Qué monto ha solicitado usted para la siembra de sus cultivos?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

El 57% en las comunidades de Santa Fe, Tusso, San Vicente que en su gran mayoría no ha solicitado créditos agropecuarios, la elección de solicitar créditos agropecuarios y los montos solicitados puede depender de las necesidades de inversión, la disponibilidad de recursos propios y la capacidad de pago de cada comunidad. Aquellas que han solicitado montos más altos pueden estar involucradas en proyectos agrícolas más ambiciosos o que requieren una inversión considerable.

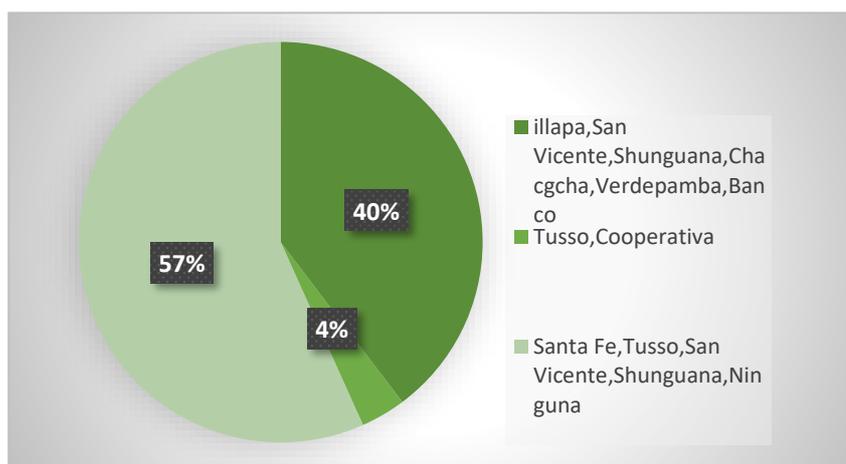
**Tabla 43:** Tabulación pregunta 3 ¿En qué Bancos o Cooperativas usted ha realizado el crédito agropecuario?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
Banco	110	40%
Cooperativa	10	4%
Ninguna	157	57%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 32:** ¿En qué Bancos o Cooperativas usted ha realizado el crédito agropecuario?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

La elección de solicitar créditos en bancos o cooperativas puede depender de las preferencias locales, la disponibilidad de opciones de financiamiento y las necesidades específicas de cada comunidad en términos de inversión en actividades agrícolas. Cada opción tiene sus propias ventajas y desafíos, y la elección puede estar influenciada por diversos factores económicos y financieros. Dato que se refleja con el 57% en las comunidades de Santa Fe, Tusso, Shunguana, mostraron que ninguno ha solicitado créditos.

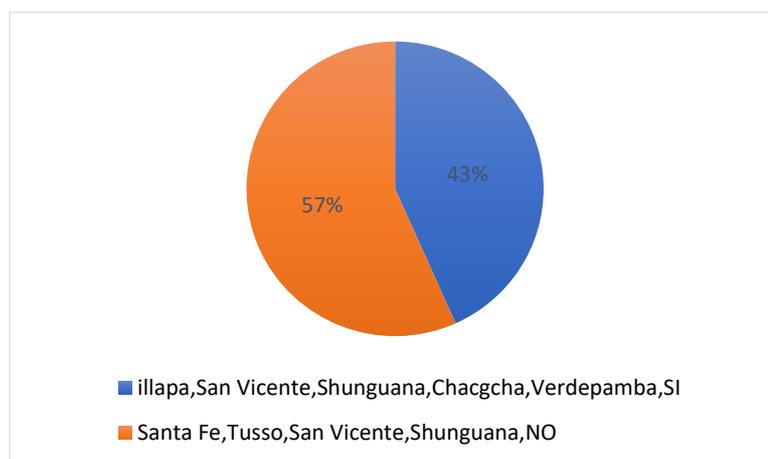
**Tabla 44:** Tabulación pregunta 4 ¿Algún miembro de su familia recibe algún tipo de bono?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
SI	120	43%
NO	157	57%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma,2023*

**Gráfico 33:** ¿Algún miembro de su familia recibe algún tipo de bono?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

La existencia de personas vulnerables en las comunidades es un tema importante y sugiere la necesidad de que las entidades competentes presten una atención especial a estas comunidades para abordar sus necesidades económicas y sociales. Los bonos gubernamentales pueden ser una forma de apoyar a las familias en situaciones económicas difíciles, y estas cifras pueden guiar a las autoridades para tomar medidas adicionales si es necesario. En los resultados se evidencia que la mayoría de las familias no recibe ningún bono a cargo de algún familiar.

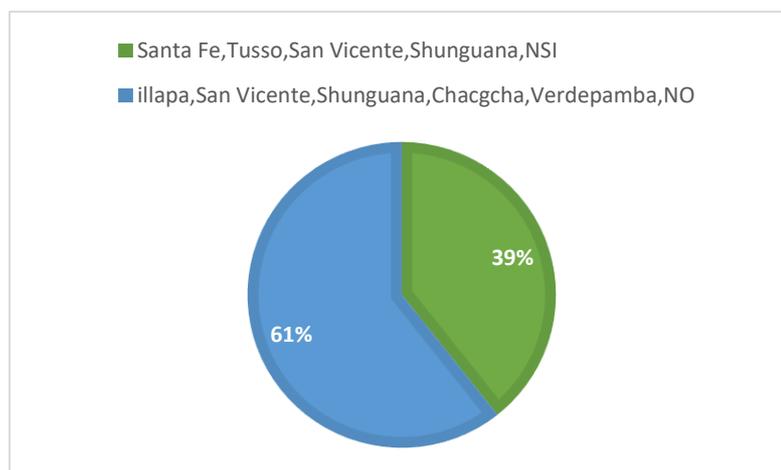
**Tabla 45:** Tabulación pregunta 5 ¿En ingreso en su hogar solventa la capacidad de paso del crédito que usted adquirió?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
SI	109	39%
NO	168	61%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 34:** ¿En ingreso en su hogar solventa la capacidad de pago del crédito que usted adquirió?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

El 61% de las comunidades en Illapa, San Vicente, Shunguana, Chacgcha y Verdepamba mencionan que el ingreso económico actual no les permite solventar la capacidad de pago del crédito que adquirieron. Esto indica que estas comunidades enfrentan dificultades para hacer frente a sus obligaciones crediticias, posiblemente debido a ingresos insuficientes la falta de reconocimiento de sus productos a nivel económico y comercial. Este grupo expresó un deseo de que sus productos sean reconocidos a nivel provincial e internacional para aumentar sus ingresos y mejorar su situación financiera.

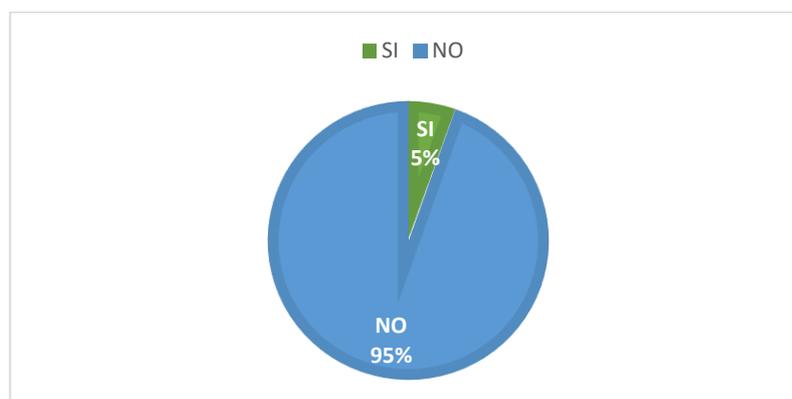
**Tabla 46:** Tabulación pregunta 6 ¿Sus cultivos se encuentran asegurados en caso de eventos naturales?

Opción	Frecuencia	Porcentaje
SI	15	5%
NO	262	95%
Total	277	100

*Fuente: Investigación de Campo*

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Gráfico 35:** ¿Sus cultivos se encuentran asegurados en caso de eventos naturales?



*Elaborado por: Camacho & Yasuma*

Los resultados de las encuestas revelan que la gran mayoría de los moradores en las comunidades encuestadas, representando un 95%, no aseguran sus cultivos en caso de eventos naturales. Esto sugiere que hay una falta de conocimiento o conciencia sobre la importancia de contar con un seguro agrícola y cómo puede beneficiar a los agricultores en caso de pérdidas debido a eventos naturales, como sequías, inundaciones u otros desastres. La falta de seguro agrícola puede dejar a los agricultores vulnerables a la incertidumbre y posibles pérdidas económicas significativas en caso de daños a sus cultivos.

## Índice de Aridez Global

El IGA representa la disponibilidad natural de agua para el suelo, plantas, indicando áreas donde los cultivos tiende a carecer de agua, tomando en cuenta las condiciones climáticas y los requerimientos hídricos (el volumen de agua que necesita el cultivo para que no presenté estrés), que son ideales para el desarrollo de los cultivos en nuestra área de estudio. Finalmente lo calculamos para conocer el grado de capacidad o escasez de la precipitación para el sostenimiento de los cultivos que producen Santa Fe y clasificar la sequía según determinados intervalos; nos permite proponer una asociación adicional con la desertificación del suelo

Para las identificaciones del (IAG) mensual se obtuvo a través de la plataforma virtual NASA, de acuerdo a la clasificación de Martonne para ello se utilizó los datos de precipitación totales anuales y la temperatura anual de nuestra zona de estudio.

Encontrándose los siguientes índices anuales y mensuales

**Tabla 47:** Precipitaciones

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2010	47.46	152.93	152.93	184.57	58.01	42.19	15.82	0.0	47.46	79.1	142.38	142.38
2011	142.38	195.12	116.02	263.67	105.47	63.28	110.74	42.19	58.01	110.74	158.2	105.47
2012	210.94	226.76	242.58	189.84	137.11	116.02	105.47	79.1	63.28	116.02	121.29	73.83
2013	110.74	184.57	226.76	174.02	137.11	116.02	121.29	110.74	89.65	131.84	100.2	105.47
2014	174.02	110.74	58.01	10.55	131.84	100.2	73.83	79.1	63.28	110.74	100.2	100.2
2015	131.84	142.38	210.94	205.66	168.75	142.38	94.92	68.55	42.19	126.56	131.84	110.74
2016	79.1	131.84	242.58	216.21	137.11	174.02	79.1	58.01	110.74	94.92	89.65	94.92
2017	205.66	147.66	242.58	195.12	179.3	158.2	89.65	94.92	84.38	73.83	137.11	158.2
2018	142.38	247.85	137.11	158.2	174.02	189.84	84.38	84.38	36.91	126.56	163.48	110.74
2019	126.56	168.75	158.2	179.3	168.75	147.66	68.55	79.1	26.37	110.74	121.29	131.84
2020	116.02	105.47	73.83	189.84	158.2	142.38	79.1	31.64	36.91	36.91	52.73	131.84
2021	305.86	168.75	195.12	187.46	157.42	227.25	39.77	31.47	43.58	147.06	121.7	174.75

Fuente: NASA

Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023

**Tabla 48:** Temperatura

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC
2010	19.17	19.19	18.68	18.7	19.31	17.23	18.13	18.85	20.4	20.33	18.88	17.5
2011	17.53	17.53	17.56	17.9	18.33	18.26	16.53	17.77	18.22	18.23	18.33	18.02
2012	17.85	17.0	16.75	16.84	16.94	17.37	16.78	17.93	19.19	18.7	18.85	18.5
2013	18.83	17.25	18.12	18.83	17.58	17.23	16.22	17.09	18.28	18.73	18.8	18.94
2014	17.49	17.3	18.91	18.44	18.66	17.51	17.62	17.72	18.91	19.15	18.68	18.7
2015	18.15	17.76	17.69	17.41	17.51	16.87	17.26	17.55	19.51	18.86	19.33	19.01
2016	19.03	18.83	19.42	18.52	17.98	16.2	16.47	18.09	18.08	19.01	19.53	18.06
2017	18.04	17.44	16.93	17.6	17.15	17.24	18.16	18.12	18.33	18.76	18.51	18.8
2018	17.65	17.92	17.73	17.38	17.67	17.09	16.46	16.94	18.5	18.62	19.03	17.71
2019	18.26	17.67	17.66	18.43	17.93	17.08	17.49	17.54	18.66	18.17	18.8	18.38
2020	19.1	19.15	19.02	18.54	18.82	17.55	16.93	18.78	20.15	19.63	20.87	18.13
2021	17.49	17.7	17.62	17.44	17.94	17.41	16.69	17.8	18.2	19.38	18.69	18.72

Fuente: NASA

Elaborado por: Camacho &amp; Yasuma, 2023

**Tabla 49:** Índice de Aridez Anual, Mensual

PP Anual	Temperatura	Índice de Aridez Anual	Índice Aridez Mensual
1065,23	173,58	16,14	83,64
1508,2	239,5	16,30	85,57
1592,59	247,85	16,43	87,11
1534,58	246,54	16,22	84,69
1207,63	186,77	16,47	87,59
1518,74	242,14	16,27	85,27
1418,55	229,83	16,17	84,07
1676,96	262,36	16,39	86,70
1671,67	266,75	16,27	85,20
1481,84	236,43	16,27	85,21
1233,97	195,99	16,30	85,55
1758	267,51	16,57	88,86

Fuente: Excel

Elaborado por: Camacho &amp; Yasuma, 2023

Mediante la aplicación de la fórmula del índice de aridez de Martonne, logramos identificar con qué tipo de suelo cuenta Santa Fe ya que el suelo húmedo llena el aire de humedad y el aire húmedo añade humedad al suelo. Al obtener el índice resultante para la aridez anual se encuentra dentro de un intervalo de 10 a 20 que personifica a semiárido de tipo mediterráneo encontrándose dentro de un nivel de vulnerabilidad medio, mientras que para la aridez mensual se encuentra dentro de un intervalo de >60

que representa a Per húmeda, lo cual deja a la parroquia Santa Fe en un nivel de vulnerabilidad muy alto.

### **Análisis del Nivel de vulnerabilidad**

La vulnerabilidad esta susceptible al ámbito físico, económico, social, y ambiental que se evidencio en el círculo de estudio; cabe recalcar que los cultivos que se siembran en la parroquia no resisten ante este fenómeno amenazante que es la sequía, lo cual presentan una incapacidad para reponerse después de que ha ocurrido esta amenaza.

De acorde con la Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres, el objetivo es construir sociedades resilientes a los desastres mediante la sensibilización sobre la importancia de la reducción de desastres como parte integral del desarrollo sostenible, reducir las pérdidas humanas, sociales, económicas y ambientales causadas por peligros naturales, así como por desastres tecnológicos y ambientales. (EIRD, 2009)

Mediante las encuestas realizadas del total de 277 personas encuestadas en la parroquia Santa Fe, se pudo determinar que para la producción socioeconómica el nivel de vulnerabilidad es alto que se encuentra dentro de un rango de 51-75% y medio con un rango de 26-60% seguido por la índice de aridez global ambiental que está dentro de un nivel de vulnerabilidad medio con un rango de 26-60% y alto con un rango de 51-75% incesante con el índice de pobreza social se encuentran en un nivel alto con un rango de 51-75% y muy alto con un rango de 75-100% y por el ámbito económico productivo se encuentra dentro de un nivel de vulnerabilidad muy alto con un rango 75-100%; es decir que se pudo fijar el grado de sensibilidad o incapacidad que presenta la parroquia para forjar frente a los efectos adversos del cambio climático, ya que la amenaza de sequía que afecta severamente a los cultivos, por ende se busca la

participación de las 9 comunidades y las entidades competentes para reducir las pérdidas de cultivos causado por la sequía.

### 4.3 Resultado según objetivo 3

- ✓ Generar estrategias de reducción de riesgos frente a la amenaza de sequía en el área de estudio.

Se ha desarrollado estrategias basada en el análisis de la matriz de variables críticas la cual nos va definir las diferentes estrategias de adaptación en las comunidades de la parroquia Santa Fe, que se encuentran vulnerables a este tipo de amenazas para poder así ser capaz de gestionar de una manera eficiente los efectos negativos de la sequía, es decir crear una parroquia resiliente. Además, también se desea optimizar el conocimiento para tratar los riesgos asociados al cambio climático, ya que afectan negativamente a los cultivos de la parroquia de Santa Fe como trigo, maíz, habas, alverja, papas, chochos.

De acuerdo al resultado encontrado durante este trabajo de investigación se han identificado las siguientes variables críticas.

**Tabla 50:** Variables Criticas

<b>Socioeconómica</b>	
<b>Causa</b>	<b>Efecto</b>
Ausencia de precipitaciones	Sequia
Mal manejo de fertilizantes químicos	Afectaciones a sus cultivos
Pocos ingresos económicos	Precios no estables en sus cultivos cosechados
Egresos para la siembra y cosecha de los cultivos	No cuentan con créditos agropecuarios
<b>Socio Productivo</b>	
Afectaciones a sus cultivos	Existencias de plagas
No tienen seguros agropecuarios	Perdida parcialmente de cultivos
Mala distribución del agua de riego	Poco desarrollo de mono cultivo

No realizan limpieza al canal de riego.	Destrucción del canal de riego
<b>Ambiental</b>	
Desconocimiento de la clasificación de la basura	Perdida del abono orgánico
Contaminación del agua	Fabrica industrial y población
Utilización de fertilizantes	Intoxicación de los agricultores

Fuente: Elaboración propia

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

**Tabla 51:** Estrategias de reducción de riesgo

<b>Causa</b>	<b>Efecto</b>	<b>Estrategia</b>	<b>Medida o Propuesta</b>	<b>Responsable</b>	
<b>Ausencia de precipitaciones</b>	Sequia	<b>Adaptativa:</b> Es una técnica que se caracteriza por mantener a los equipos en un proceso de aprendizaje continuo y ágil de creación e implementación de la estrategia.	Colocar las estaciones meteorológicas para el monitoreo de las sequias.	GAD Provincial	<b>SOCIO ECONÓMICA</b>
			Implementar sistemas de gestión del agua más eficientes.	Junta Parroquial	
			Fomentar la recolección y almacenamiento de aguas pluviales (charlas educativas).	Ministerio del Ambiente y Agricultura	
			Impulsar la educación pública sobre la importancia de conservar el agua y proporcionar consejos	INAMHI	

			sobre cómo hacerlo (seminarios).		
			Informar a la comunidad sobre la importancia de la recolección de aguas pluviales y los beneficios que aporta, como la conservación del agua potable y la reducción de la escorrentía.		
<b>Mal manejo de fertilizantes químicos</b>	Afectaciones a sus cultivos	<b>Correctiva:</b> es un conjunto de acciones planificadas y dirigidas a corregir problemas, deficiencias o desviaciones en un proceso, operación o cualquier otro aspecto de	Proporcionar capacitación a agricultores, técnicos agrícolas y extensionistas sobre el uso adecuado de fertilizantes.	MAE SST	
			Crear materiales educativos, como		

		una organización o sistema.	folletos, videos, guías o manuales, que expliquen los conceptos básicos sobre el uso de fertilizantes y las mejores prácticas agrícolas.		
			Crear programas de formación en buenas prácticas agrícolas que incluyan la gestión de fertilizantes.		
			Realizar una evaluación de las necesidades de los agricultores y las comunidades agrícolas para determinar los temas específicos que deben abordarse en el programa de formación		

<p><b>Pocos ingresos económicos</b></p>	<p>Precios no estables en sus cultivos cosechados</p>	<p><b>Reactiva:</b> es un enfoque que se utiliza para responder a problemas, desafíos o situaciones inesperadas después de que hayan ocurrido, en lugar de anticiparlos y prevenirlos de antemano</p>	<p>Implementar sistemas de riego eficientes y técnicas de conservación del agua para maximizar el uso de este recurso vital.</p> <p>Plantar una variedad de cultivos puede reducir la dependencia de un solo producto y aprovechar diferentes mercados y temporadas de cosecha</p> <p>Elegir sistemas de riego eficientes, como el riego por goteo o el riego por aspersión, que minimicen las pérdidas de agua por evaporación y escurrimiento.</p> <p>Implementar prácticas de rotación de cultivos,</p>	<p>MAG, GAD Provincial, Junta Parroquial</p>	
---	---	---	--	--	--

			<p>alternando diferentes tipos de plantas en el mismo terreno en ciclos, lo que mejora la salud del suelo y reduce la propagación de plagas y enfermedades específicas de una especie.</p>		
<p><b>Egresos para la siembra y cosecha de los cultivos</b></p>	<p>No cuentan con créditos agropecuarios</p>	<p><b>Reactiva:</b> es un enfoque que se utiliza para responder a problemas, desafíos o situaciones inesperadas después de que hayan ocurrido, en lugar de anticiparlos y prevenirlos de antemano</p>	<p>Llevar a cabo un examen de las necesidades de financiamiento de los agricultores en la región, con el propósito de detectar las zonas específicas que demandan recursos económicos para aspectos tales como la adquisición de insumos, maquinaria agrícola,</p>	<p>Instituciones Bancarias, Moradores</p>	

			<p>sistemas de riego, y otros recursos necesarios para su actividad.</p> <p>Iniciar un proceso de recopilación de datos que incluya encuestas, entrevistas y análisis de registros agrícolas para comprender las necesidades específicas de los agricultores en la región.</p>		
<b>Afectaciones a sus cultivos</b>	Existencias de plagas	<b>Adaptativa:</b> Es una técnica que se caracteriza por mantener a los equipos en un proceso de aprendizaje continuo y ágil de creación e implementación de la estrategia	<p>Realizar un seguimiento constante de tus cultivos para detectar signos tempranos de infestaciones de plagas.</p> <p>Planificar un calendario de inspección regular de tus cultivos, caminando</p>	Agricultores	<b>Productiva</b>

			por los campos y examinando cuidadosamente las plantas en busca de signos de plaga o daños.		
<b>No tienen seguros agropecuarios</b>	Perdida parcialmente de cultivos	<b>Adaptativa:</b> Es una técnica que se caracteriza por mantener a los equipos en un proceso de aprendizaje continuo y ágil de creación e implementación de la estrategia	Establecer asociaciones con bancos, cooperativas de crédito u otras instituciones financieras que tengan experiencia en la concesión de créditos agrícolas.  Trabajar en conjunto con las instituciones financieras para desarrollar productos de crédito agrícola adaptados a las necesidades de los agricultores, considerando plazos,	Instituciones Bancarias, Moradores	

			tasas de interés y condiciones flexibles.		
<b>Mala distribución del agua de riego</b>	Poco desarrollo de mono cultivo	<b>Correctiva:</b> es un conjunto de acciones planificadas y dirigidas a corregir problemas, deficiencias o desviaciones en un proceso, operación o cualquier otro aspecto de una organización o sistema.	Regulación de agua a través de las juntas de agua.	GAD Provincial, Junta de sistemas de regantes de la parroquia. MATE MAG Usuarios	
			Controlar la extracción de agua y garantizar un uso sostenible de los recursos hídricos.		
			Fomentar el uso de tecnologías de riego eficientes, sistemas de reciclaje de agua y técnicas de conservación del agua en la agricultura y la industria.		
Mantenimiento y limpieza al canal de riego.	Destrucción del canal de riego	<b>Reactiva:</b> es un enfoque que se utiliza para responder a problemas, desafíos o situaciones inesperadas después de que	Generar una planificación de acciones de limpieza del canal de riego conjuntamente con el	Jutas de agua de riego, Moradores	

		hayan ocurrido, en lugar de anticiparlos y prevenirlos de antemano	Instituciones Provinciales		
			Mantenimiento permanente de sistemas de canales de riego que abarque a todas las comunidades de Santa Fe.		
<b>Contaminación del agua</b>	Salinidad a los suelos y compactación	<b>Correctiva:</b> es un conjunto de acciones planificadas y dirigidas a corregir problemas, deficiencias o desviaciones en un proceso, operación o cualquier otro aspecto de una organización o sistema.	Aporte de material orgánico, ecológico, abonos verdes.	Comunidad	<b>Ambiental</b>
			Facilita reuniones regulares entre agricultores y miembros de la comunidad para discutir los problemas de contaminación del agua y desarrollar soluciones conjuntas.		

<b>Utilización de fertilizantes</b>	Intoxicación por diferentes químicos a los agricultores	<b>Adaptativa:</b> Es una técnica que se caracteriza por mantener a los equipos en un proceso de aprendizaje continuo y ágil de creación e implementación de la estrategia.	Capacitación en el manejo y uso de fertilizantes  Uso de equipos de protección (EPP).	MAG-GAD  Parroquia  Moradores	
<b>Uso de fertilizantes</b>	Destrucción de hábitats	<b>Adaptativa:</b> Es una técnica que se caracteriza por mantener a los equipos en un proceso de aprendizaje continuo y ágil de creación e implementación de la estrategia	Uso y manejo adecuado de bienes naturales que son destinadas para acciones agrícolas de acuerdo a la demanda del cultivo.	Junta parroquial  Comunidades locales	<b>Ambiental</b>

<b>Cambio Climático</b>	Aumento de las temperaturas	<b>Adaptativa:</b> Es una técnica que se caracteriza por mantener a los equipos en un proceso de aprendizaje continuo y ágil de creación e implementación de la estrategia	Evaluación y monitoreo de los escenarios que sufren cambios o variaciones por las condiciones climáticas.	Secretaría de Cambio Climático	<b>Ambiental</b>
-------------------------	-----------------------------	--	---	--------------------------------	------------------

Fuente: Elaboración propia

*Elaborado por: Camacho & Yasuma, 2023*

## 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1 Conclusiones

- ❖ En el período comprendido entre 2010 y 2021, se llevó a cabo un estudio para caracterizar los eventos de sequía en la parroquia de Santa Fe. Este análisis se basó en datos de recepción proporcionados por la plataforma de la NASA. Se utilizó la herramienta (SPI) para evaluar la presencia y gravedad de la sequía en diferentes escalas de tiempo, que incluyeron intervalos de 1, 3, 6 y 12 meses. Los resultados revelaron que la zona de Santa Fe experimentó episodios de sequía moderada en varios momentos durante este período. Los valores del SPI indican condiciones de sequía, llegando a niveles severos en algunos casos. Estas sequías se atribuyen a factores como la escasez de precipitaciones, incendios forestales y actividades humanas.
- ❖ Al determinar la vulnerabilidad socio económico y ambiental frente a la sequía en la parroquia Santa Fe. Se evidencia que la zona de investigación enfrenta un conjunto de desafíos importantes, y uno de los factores que contribuyen a esta vulnerabilidad es la constante amenaza de sequía que afecta severamente a los cultivos. Para abordar estos problemas y reducir las pérdidas en la producción agrícola causadas por la sequía, es esencial involucrar a las 9 comunidades locales y las entidades competentes. La participación de estas comunidades y autoridades es crucial para desarrollar estrategias de adaptación al cambio climático, promover prácticas agrícolas sostenibles y buscar soluciones que mejoren la resiliencia de la parroquia ante los efectos adversos del clima. Este análisis de vulnerabilidad proporciona una base

sólida para la toma de decisiones informadas y la implementación de medidas concretas para abordar los desafíos socioeconómicos y ambientales en la región.

- ❖ Se desarrollaron estrategias de reducción de riesgos que abordarán las preocupaciones socioeconómicas, productivas y ambientales relacionadas con la sequía. Además, se especifican estrategias específicas que se adaptan a las necesidades identificadas en la parroquia de Santa Fe, considerando el índice de aridez global de Martonne y otros indicadores de vulnerabilidad, las cuales permitirán un desarrollo sostenible u sustentable en la parroquia de Santa Fe.

## 5.2 Recomendación

- ❖ Plan de respuesta a sequías que incluya medidas específicas a tomar cuando se identifiquen condiciones de sequía, como la gestión de recursos hídricos, la distribución equitativa de agua y la asistencia a agricultores afectados. Al igual que mejorar la infraestructura hídrica, como los sistemas de almacenamiento y distribución de agua, para garantizar un suministro de agua más confiable durante los períodos de sequía encargados por Gobierno Autónomo descentralizado y aplicado por los habitantes de la zona de investigación
- ❖ Desarrollo de programas de formación y concienciación en las comunidades locales sobre los riesgos asociados a la sequía y el cambio climático conjuntamente con las instituciones Gubernamentales inherentes a los temas, así como sobre las medidas que pueden tomar para adaptarse y aumentar su resiliencia. Y crea comités locales de gestión de la sequía que incluyan a representantes de las comunidades, agricultores, autoridades locales y expertos en recursos hídricos. Estos comités pueden ser responsables de la planificación y ejecución de medidas de adaptación.
- ❖ Monitoreo continuo para evaluar el impacto de las estrategias y realizar ajustes según sea necesario, conjuntamente con la Universidad Estatal de Bolívar, INAMI, GAD Parroquial. Esto ayudará a medir su efectividad a lo largo del tiempo y a mejorarlas en función de los resultados obtenidos de igual forma asegúrate de que las estrategias de reducción de riesgos se implementen de manera efectiva y se siga un plan de acción detallado. Esto implica coordinar

con las autoridades locales y las partes interesadas para garantizar la ejecución exitosa de las estrategias.

## 6 Bibliografía

Fernández, Larragaña, B. (1997). Identificación y caracterización de sequías hidrológicas. Obtenido de

[https://watermark.silverchair.com/ia19972734.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW\\_Ercy7Dm3ZL\\_9Cf3qfKAc485ysgAAAnAwggJsBqkqhkiG9w0BBwagggJdMIICWQIBADCCAlIGCSqGSib3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQM1DK91u0mw72hEALXAgEQgIIClwExFB8eNQASnZCGI8Xb9zdQ8FdbHRNq-dY\\_oQ3d81E3](https://watermark.silverchair.com/ia19972734.pdf?token=AQECAHi208BE49Ooan9kkhW_Ercy7Dm3ZL_9Cf3qfKAc485ysgAAAnAwggJsBqkqhkiG9w0BBwagggJdMIICWQIBADCCAlIGCSqGSib3DQEHATAeBglghkgBZQMEAS4wEQQM1DK91u0mw72hEALXAgEQgIIClwExFB8eNQASnZCGI8Xb9zdQ8FdbHRNq-dY_oQ3d81E3)

Asociaciones de Municipalidades Ecuatorianas . (5 de Noviembre de 2020). *Somos Ecuador* .

Obtenido de <https://ame.gob.ec/2021/05/22/la-parroquia-santa-fe-invita-a-conocer-su-historia-y-atractivos-turisticos/#:~:text=La%20parroquia%20Santa%20Fe%2C%20se,y%20la%20parroquia%20Julio%20Moreno.>

Chimbo Pachala, K. E., & Gavilema Remache , A. A. (2019). *Evaluación de la amenaza de sequía para el establecimiento de medidas de adaptación en la microcuenca del río Chazo Juan, provincia Bolívar*. Universidad Estatal de Bolívar, Guaranda. Obtenido de

<https://dspace.ueb.edu.ec/bitstream/123456789/3072/1/TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Cortés , A. (14 de Diciembre de 2020). *Ecuador Artcula Plan Para Mitigar Efectos De Sequía*.

Obtenido de <https://www.euroclima.org/actualidad-gestion-del-riesgo/articulos-y-entrevistas/1047-ecuador-articula-plan-para-mitigar-efectos-de-sequia>

Edwards, D. (1997). *Características de la sequía del siglo XX en los Estados Unidos en múltiples escalas de tiempo*. Universidad Estatal de Colorado. Recuperado el 22 de junio de 2023, de <http://hdl.handle.net/10217/170176>

EIRD. (2009). *Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres*. Naciones Unidas.

Recuperado el 11 de septiembre de 2023, de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.unisdr.org/files/7817\\_UNISDRTerminologySpanish.pdf](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf)

FAO. (2010).

*ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACIÓN*. CHILE. Recuperado el 03 de JULIO de 2023, de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.fao.org/3/as390s/as390s.pdf](https://www.fao.org/3/as390s/as390s.pdf)

FAO. (2015). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura*. Obtenido de <https://www.fao.org/news/story/es/item/1437191/icode/>

Galàn, G. (2020). Investigación de mercados. *La investigación cuantitativa*. Dpto. Economía y Administración de Empresas. Recuperado el 16 de agosto de 2023, de Investigación de mercados: [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/19762/La%20investigaci%C3%B3n%20cuantitativa.pdf?sequence=1](https://riuma.uma.es/xmlui/bitstream/handle/10630/19762/La%20investigaci%C3%B3n%20cuantitativa.pdf?sequence=1)

Gallardo Ballat, Y., & Brown Manrique, O. (08 de Junio de 2020). *Impactos de las sequías*. Recuperado el 07 de Junio de 2023, de BMeditores: <https://bmeditores.mx/ganaderia/impactos-de-las-sequias/#:~:text=Impactos%20Ambientales&text=Una%20sequ%C3%ADa%20extensa%20puede%20conducir,r%C3%A1pida%20cuando%20finaliza%20la%20sequ%C3%ADa>.

Gallardo Ballat, Y., & Brown Manrique, O. (08 de Junio de 2020). *Tipos de impactos*. Recuperado el 07 de Junio de 2023, de <https://bmeditores.mx/ganaderia/impactos-de-las-sequias/#:~:text=Impactos%20Ambientales&text=Una%20sequ%C3%ADa%20extensa%20puede%20conducir,r%C3%A1pida%20cuando%20finaliza%20la%20sequ%C3%ADa>.

Hernandez, f. y. (8 de octubre de 2016). *Diseño No Experimental*. Recuperado el 18 de Octubre de 2023, de <http://tesisdeinvestig.blogspot.com/2012/12/disenos-no-experimentales-segun.html>

Hernández, S. (2014). *Diseño Trasversal*. Recuperado el 14 de 2023 de octubre, de <https://www.anahuac.mx/mexico/biblioteca/sites/default/files/inline-files/disenodeinvestigaagos19.pdf>

- IDEAM. (2018). *VALIDACIÓN DE LAS FÓRMULAS DE EVAPOTRANSPIRACIÓN DE REFERENCIA (ET<sub>o</sub>) PARA COLOMBIA*. Colombia: Técnica del IDEAM. Recuperado el 03 de julio de 2023, de chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/http://www.ideam.gov.co/documents/21021/21147/Evapotranspiracion+de+Referencia+ET<sub>o</sub>+para+Colombia.pdf/12700c18-c492-40cc-8971-46f48f144824
- INCA. (1997). Sequias. En *Istituto Nacional de Ciencias Agropecuarias*. Cuba. Recuperado el 03 de 08 de 2023, de [https://www.predes.org.pe/wp-content/uploads/2017/11/mp\\_sequias.pdf](https://www.predes.org.pe/wp-content/uploads/2017/11/mp_sequias.pdf)
- IPCC. (2014). *Cambio Climatico*. Recuperado el 03 de 08 de 2023, de [https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR\\_AR5\\_FINAL\\_full\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf)
- Lavell, A. (2003). *Sobre la Gestión de Riesgos: Apuntes hacia una definición*. Obtenido de <http://cidbimena.desastres.hn/pdf/spa/doc15036/doc15036-contenido.pdf>
- Loaiza, Y. (07 de Diciembre de 2021). *La sequía en Ecuador dejó pérdidas por USD 424 millones en 17 años*. Obtenido de Inobae: <https://www.infobae.com/america/medio-ambiente/2021/12/07/la-sequia-en-ecuador-dejo-perdidas-por-usd-424-millones-en-17-anos/>
- Mendez, F. (02 de Febrero de 2022). *Estaciones Meteorológicas definición, tipos e instrumentos*. Recuperado el 15 de Junio de 2023, de <https://somosadvance.com/expertise/estaciones-meteorologicas/>
- Meza, L. (2010). *Gestión de Riesgo de Sequía en Chile*. Recuperado el 07 de Mayo de 2022, de AgriPerfiles: <https://agriperfiles.agri-d.net/display/n115203>
- Monjardín Armenta, S., Pacheco Angulo, C., Plata Rocha, W., & Corrales Barraza, G. (2017). La deforestación y sus factores causales en el estado de Sinaloa, México. *Madera y Bosques*, 23(1). Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/617/61750015001.pdf>
- Montero, L. (2015). Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Fe. Obtenido de <https://app.sni.gob.ec/sni->

[link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdocumentofinal/0260015280001\\_PDOT%20SANTA%20FE%202015\\_01-07-2016\\_10-57-31.pdf](link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0260015280001_PDOT%20SANTA%20FE%202015_01-07-2016_10-57-31.pdf)

Nolan. (1993). Índice de Precipitaciones Estandarizadas. En *Monitoring Meteorological*. Chile.

Recuperado el 03 de 08 de 2023, de IRI:

<http://www.climatedatalibrary.cl/maproom/Monitoring/Meteorological/SPI.html>

OEA. (1991). Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales. En O. d.

Americanos, *Desastres, Planificación y Desarrollo: Manejo de Amenazas Naturales* (págs. 1-145). Washington,. Recuperado el 07 de mayo de 2023, de

<https://www.oas.org/DSD/publications/Unit/oea57s/oea57s.pdf>

Olivares, B., & Zingaretti, M. (06 de 2018). Análisis de la sequía meteorológica en cuatro localidades agrícolas de Venezuela mediante la combinación de métodos multivariados. *Scielo*, 10(1).

Obtenido de [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1659-](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-42662018000100192)

[42662018000100192](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-42662018000100192)

OMM. (2012). *Índice normalizado de precipitación Guía del usuario*. Ginebra: Organización

Meteorológica Mundial. Recuperado el 22 de julio de 2023, de

[https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO\\_standardized\\_precipitation\\_index\\_user\\_guide\\_es\\_2012.pdf](https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO_standardized_precipitation_index_user_guide_es_2012.pdf)

Organización Meteorológica Mundial. (2016). *Manual de indicadores e índices de sequías*.

Asociación Mundial para el Agua. Recuperado el 06 de Junio de 2023, de

[https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO-GWP\\_Manual-de-](https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO-GWP_Manual-de-indicadores_2016#:~:text=Los%20indicadores%20son%20variables%20o,y%20e%20manto%20de%20nieve.)

[indicadores\\_2016#:~:text=Los%20indicadores%20son%20variables%20o,y%20e%20manto%20de%20nieve.](https://www.droughtmanagement.info/literature/WMO-GWP_Manual-de-indicadores_2016#:~:text=Los%20indicadores%20son%20variables%20o,y%20e%20manto%20de%20nieve.)

Organización Meteorológica Mundial. (2016). Tipos de sequías. Obtenido de

[https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/la-organizaci%C3%B3n-](https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/la-organizaci%C3%B3n-meteorol%C3%B3gica-mundial-confirma-que-2016-es-el-a%C3%B1o-m%C3%A1s)

[meteorol%C3%B3gica-mundial-confirma-que-2016-es-el-a%C3%B1o-m%C3%A1s](https://public.wmo.int/es/media/comunicados-de-prensa/la-organizaci%C3%B3n-meteorol%C3%B3gica-mundial-confirma-que-2016-es-el-a%C3%B1o-m%C3%A1s)

- Ortega Gaucin, D., & Velasco, I. (2013). Aspectos socioeconomicos y ambientales de las de las sequias en Méxicos. *Agua-LAC*, 5(2), 78-90. Obtenido de [http://repositorio.imta.mx/bitstream/handle/20.500.12013/2078/OT\\_222.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.imta.mx/bitstream/handle/20.500.12013/2078/OT_222.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Ortega, D. (1995). *Secuencia de Evolucion de los diversos tipos de sequia*. Ecuador: Tecnologia y Ciencias del agua. Obtenido de <http://revistatyca.org.mx/index.php/tyca/article/view/2482/2412>
- Pacheco Muñoz , M. (2005). El ambiente más allá de la naturaleza. *Elementos: Ciencia y Cultura*, 12(057), 29-33. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/294/29405704.pdf>
- Padilla, G., & Sanchez, I. (2010). *CALIBRACIÓN Y APLICACIÓN DEL ÍNDICE DE ARIDEZ DE De Martonne PARA EL ANÁLISIS DE LA DÉFICIT HÍDRICO COMO ESTIMADOR DE LA ARIDEZ Y DESERTIFICACIÓN EN ZONAS ÁRIDAS*. Recuperado el 03 de julio de 2023, de <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.scielo.org.mx/pdf/rcscfa/v17nspe/v17nspea24.pdf>
- Paz, J. (2023). *analisis de vulnerabilidad socuoeconomica ante amenazas hidrometereologicas que inciden en el desarrollo del recinto Camaron, Canton Echendia, Provincia Bolivar Ecuador*. Universidad Nacional Mayor de Dan Marcos, Lima, Peru. Obtenido de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/20151/Paz\\_pj.pdf?sequence=1&isAllowed=y](chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/20151/Paz_pj.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Peres Porto, J. (2022). Impacto ambiental. *Definicion e importancia*. Recuperado el 15 de Junio de 2023, de <https://definicion.de/impacto-ambiental/>
- Peres, P. (2022). Impacto ambiental. *Definicion e importancia*. Recuperado el 15 de Junio de 2023, de <https://definicion.de/impacto-ambiental/>

- Peter, B. (2022). *Impacto socioeconómico*. Recuperado el 15 de Junio de 2023, de <https://www.wbcsd.org/contentwbc/download/2823/35528/1#:~:text=En%20su%20acepci%C3%B3n%20t%C3%A9cnica%20el,de%20vida%20de%20la%20poblaci%C3%B3n.>
- Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Fe. (2015). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de la Parroquia Santa Fe*. Guaranda. Obtenido de [file:///D:/Documents/Tesis/0260015280001\\_PDOT%20SANTA%20FE%202015\\_01-07-2016\\_10-57-31.pdf](file:///D:/Documents/Tesis/0260015280001_PDOT%20SANTA%20FE%202015_01-07-2016_10-57-31.pdf)
- PNGRD. (2016). PLAN NACIONAL DE GESTIÓN DEL RIESGO DE DESASTRES CON ENFOQUE DE CAMBIO CLIMÁTICO. En PNGRD. Colombia. Recuperado el 07 de mayo de 2023, de <http://repositorio.gestiondelriesgo.gov.co/bitstream/handle/20.500.11762/756/PNGRD-2016.pdf?sequence=27&isAllowed=y>
- Romo , M. (2015). *LEVANTAMIENTO DE LÍNEA BASE PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN LA COMUNIDAD DE MINAS CHUPA, PARROQUIA SAN JOSÉ DE MINAS – DISTRITO METROPOLITANO DE QUITO*. Universidad Internacional SEK, Quito. Obtenido de <http://repositorio.uisek.edu.ec/handle/123456789/1469>
- Ruis Rivera, N. (2012). La definición y medición de la vulnerabilidad social. *Investigaciones Geográficas*(77). Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0188-46112012000100006#:~:text=La%20definici%C3%B3n%20b%C3%A9sica%20de%20vulnerabilidad,.%20202004%3A11\).](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-46112012000100006#:~:text=La%20definici%C3%B3n%20b%C3%A9sica%20de%20vulnerabilidad,.%20202004%3A11).)
- Sainz de la Maza, M., & del Jesús, M. (2020). Análisis de sequías históricas a través de los impactos derivados. *Ingeniería del agua*, 24(3), 24. Recuperado el 08 de Junio de 2023, de <https://polipapers.upv.es/index.php/IA/issue/view/993/341>

- Sampieri. (2006). Metodología de la investigación 4ta edición. Recuperado el 11 de Octubre de 2023, de <https://independent.academia.edu/OFFYRGUTIERREZ>
- Sanches, J. (2018). *Qué es la sequía, sus causas y consecuencias*. Obtenido de Ecología verde: <https://www.ecologiaverde.com/que-es-la-sequia-sus-causas-y-consecuencias-1268.html>
- Sarandón , S. J. (2020). *El Papel de la Agricultura en la transformación Social-Ecológica de América Latina*. Mexico. Obtenido de <https://library.fes.de/pdf-files/bueros/mexiko/16550.pdf>
- Servicio Nacional de Gestión de Riesgos. (14 de 12 de 2020). *Plan para Mitigar Efectos de Sequía*. Recuperado el 25 de 7 de 2023, de <https://www.euroclima.org/actualidad-gestion-del-riesgo/articulos-y-entrevistas/1047-ecuador-articula-plan-para-mitigar-efectos-de-sequia>
- SNGR. (2018). *Cambios Climáticos*. Samborondón - Ecuador. Recuperado el 07 de 05 de 2023, de <https://www.gestionderiesgos.gob.ec/cambios-climaticos/>
- Soza , S., & Meza, L. (2010). *Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO)*. Chile. Recuperado el 08 de Junio de 2023, de <https://www.fao.org/3/as390s/as390s.pdf>
- Ulloa, A. G., & Andrade, M. F. (2018). *Análisis Crítico sobre políticas públicas agropecuarias del impacto económico en el mercado*. Riobamba - Ecuador. Recuperado el 03 de 08 de 2023, de [file:///C:/Users/VIVIANA/AppData/Local/Temp/Rar\\$D1a14572.43121/politicas-publicas-agropecuarias.pdf](file:///C:/Users/VIVIANA/AppData/Local/Temp/Rar$D1a14572.43121/politicas-publicas-agropecuarias.pdf)
- Valiente, O. M. (13 de Marzo de 2001). Sequía; Definiciones, Tipologías y Métodos de cuantificación. *Departamento de Geografía Física y Análisis Geográfico Regional*, pág. 80. Recuperado el 15 de Junio de 2023, de [http://ocw.upm.es/pluginfile.php/675/mod\\_label/intro/indicessequiacervantesvirtual.pdf](http://ocw.upm.es/pluginfile.php/675/mod_label/intro/indicessequiacervantesvirtual.pdf)
- Vallejo , M. (2021). *Medios de vida y vulnerabilidad de la población ecuatoriana ante amenazas naturales y antrópicas caso: Santa Fé Cantón Guaranda, Bolívar - Ecuador*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Obtenido de <https://hdl.handle.net/20.500.12672/17344>

- Vazques. (2016). Consideraciones sobre el comportamiento de Sequía agrícola. *INCA*. Recuperado el 03 de 08 de 2023, de <http://scielo.sld.cu/pdf/ctr/v37n3/ctr03316.pdf>
- Velasco, I., Ochoa, L., & Gutiérrez, C. (2005). Sequia un problema de perspectiva y gestión. *Región y Sociedad*, 17(34). Obtenido de <https://www.scielo.org.mx/pdf/regsoc/v17n34/v17n34a2.pdf>
- Velasco, Israel; Ochoa, Leonel; Gutiérrez, Carlos. (2005). Sequia un problema de perspectiva y gestión. *Región y Sociedad*, 17(3). Obtenido de [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-39252005000300002](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-39252005000300002)
- Velazquez, F. (1 de 11 de 2022). *PLAN DE RESILIENCIA ANTE EL RIESGO DE SEQUÍA EN LA COMUNIDAD CANTO DEL AGUA DEL MUNICIPIO DE CARAPARI DEL DEPARTAMENTO DE TARIJA*. Universidad Mayor de San Simon. Obtenido de <http://ddigital.umss.edu.bo:8080/jspui/handle/123456789/35160>
- Zabaleta , A., Nobes, E., Mercado, T., & Diaz, A. (2022). EVALUACIÓN DE AMENAZA POR SEQUÍA EN EL DEPARTAMENTO DE CÓRDOBA, COLOMBIA. *Revista Ingenierias Universidad de Medellin* , 21(40). Obtenido de [http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-33242022000100087&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S1692-33242022000100087&script=sci_arttext)
- Zambrano, P. (23 de Junio de 2017). *Precipitación (lluvia, nieve, granizo...) Información, características, definición, tipos y medición*. Recuperado el 15 de Junio de 2023, de Animales y Biología: <https://naturaleza.animalesbiologia.com/atmosfera/precipitacion-tipos-medicion>

## ANEXOS

Anexo 1: Encuesta de jefes de Familias



**UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR**

**FACULTAD CIENCIAS DE LA SALUD Y DEL SER HUMANO**

**ESCUELA DE ADMINISTRACIÓN PARA DESTARES Y GESTIÓN  
DEL RIESGO**

**ENCUESTA DEL PROYECTO DE ANÁLISIS DE LA AMENAZA DE SEQUÍA  
Y SU IMPACTO SOCIO ECONÓMICO Y AMBIENTAL EN LA PARROQUIA  
SANTA FE, CANTÓN GUARANDA, PROVINCIA BOLÍVAR. PERIODO  
MAYO-SEPTIEMBRE 2023.**

**Cantón .....**

**Parroquia.....**

Amenaza de sequia

**Socioeconómica: Producción a agropecuaria**

1. ¿Cuáles son las plagas que afectan más a sus cultivos?

- ❖ Salta Hojas
- ❖ Gusanos cogollero
- ❖ Gusano soldado

2. ¿Cuánto es su ingreso mensual dentro de su hogar?

250.... 400 ....

300 .... 425 ....

3. ¿Usted cuantas cuabras de terreno utiliza para la siembra de sus cultivos?

1 a 2 cuabras

3 a 4 cuabras

5 a 6 cuabras

más de 10 cuabras

4. ¿El terreno que usted utiliza para la siembra es propio o arrendado?

Propio

Arrendado

Prestado

5. ¿Usted cuantos quintales de sus cultivos cosechan por hectárea y a como los venden?

.....

6. ¿En qué año usted ha sido afectado por la sequía y cuanto se ha reducido la producción de sus cultivos?

.....

7. A que actividad laboral usted se dedica

Agricultura

Carpintería

Construcción

### **INCREMENTO DE COSTOS DE PRODUCCIÓN**

1. ¿Usted cuenta con sistema de riego?

SI

NO

2. ¿Cuál es el tipo de riego que usted cuenta?

Por aspersión

Por localizado

Por bombeo

3. ¿Cuánto usted invierte en los sistemas de riego por hectáreas de sus cultivos?

5 a 10 dólares anual

5 a 10 dólares semanal

5 a 10 dólares mensual

4. ¿Usted cuantas horas utiliza en sistema de riego?

2 a 4 horas

5 a 7 horas

8 a 10 horas

12 a 24 horas

5. ¿El agua que usted adquiere para sus cultivos es contaminada?

SI

NO

6. ¿Cada que tiempo hacen limpieza de los canales de riego?

Mensual

Semanal

Anual

7. ¿Cada que tiempo usted utiliza el sistema de riego en sus cultivos?

Mensual

Semanal

Anual

### **ADQUISICION DE INSUMOS Y FERTILIZANTES**

1. ¿En qué mes de cada año usted siembra sus cultivos?

Noviembre

Diciembre

Enero

2. ¿Cuáles son los cultivos que usted siembra?

Alverja

Trigo

Maíz

Chochos

Habas

Papas

3. ¿Usted para su siembra que fertilizantes utiliza?

Fertilizantes de inicio

Abono orgánico

Uría

4. ¿Cuánto usted invierte en la compra de fertilizante?

.....

5. ¿Qué tipo de método utiliza para el control de plagas, malezas, enfermedades?

Desinfección.

Fumigación.

6. ¿En qué periodo del año invierte más en invierno o verano?

Invierno

Verano

### **MANO DE OBRA**

1. ¿Cuánto de mano de obra usted utiliza para la siembra?

1 a 2 personas

3 a 5 personas

6 a 8 personas

Ninguna

2. ¿Usted cosecha en seco o en lote?

Seco

Lote

3. ¿Usted cuanto aproximadamente vende su lote de cultivo?

\$200 a 300

\$400 a 500

\$600 a 700 y mas

Consumo

4. ¿Cuánto invierte usted en la mano de obra para sus cultivos?

\$5 a 10

\$12 a 15

\$17 a 20 y mas

Ninguna

5. ¿Cuántas personas usted utiliza para la cosecha de sus cultivos?

1 a 2 personas

3 a 5 personas

6 a 8 personas

Ninguna

**Social: Créditos agropecuarios**

1. ¿Usted ha solicitado créditos agropecuarios para sus siembras?

SI

NO

2. ¿Qué monto ha solicitado usted para la siembra de sus cultivos?

\$1000 a 2000

\$3000 a 4000

\$5000 y mas

Ninguna

3. ¿En qué bancos o cooperativas usted ha realizado el crédito agropecuario?

.....

4. ¿Algún miembro de su familia recibe algún tipo de bono?

SI

NO

5. ¿En ingreso en su hogar solventa la capacidad de pago del crédito que usted adquirió?

SI

NO

6. ¿Sus cultivos se encuentran asegurados en caso de eventos naturales?

SI

NO

## ANEXO 2: Memorias fotográficas

FOTO 1	FOTO 2
	
<p>Encuesta a la población de Santa Fe</p> <p><b>Fuente:</b> Investigación de campo</p> <p><b>Elaborado:</b> Camacho&amp;Yasuma</p>	<p>Encuesta a la población de Santa Fe</p> <p><b>Fuente:</b> Investigación de campo</p> <p><b>Elaborado:</b> Camacho&amp;Yasuma</p>
FOTO 3	FOTO 4
	
<p>Encuesta a la población de Santa Fe</p> <p><b>Fuente:</b> Investigación de campo</p> <p><b>Elaborado:</b> Camacho&amp;Yasuma</p>	<p>Encuesta a la población de Santa Fe</p> <p><b>Fuente:</b> Investigación de campo</p> <p><b>Elaborado:</b> Camacho&amp;Yasuma</p>

**ANEXO 3: DATOS REFERENCIALES PARA EL CALCULO DEL INDICE DE ARIDEZ****PRECIPITACIÓN**

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	PP	IAA	IAM	ANN
2010	47,46	152,93	152,93	184,57	58,01	42,19	15,82	0,00	47,46	79,10	142,38	142,38	1065,23	66,5	688	1065.23
2011	142,38	195,12	116,02	263,67	105,47	63,28	110,74	42,19	58,01	110,74	158,20	105,47	1471,29	92,4	999	1471.29
2012	210,94	226,76	242,58	189,84	137,11	116,02	105,47	79,10	63,28	116,02	121,29	73,83	1682,24	104,9	1149	1682.23
2013	110,74	184,57	226,76	174,02	137,11	116,02	121,29	110,74	89,65	131,84	100,20	105,47	1608,41	99,4	1083	1608.4
2014	174,02	110,74	58,01	10,55	131,84	100,20	73,83	79,10	63,28	110,74	100,20	100,20	1112,71	70,9	741	1112.7
2015	131,84	142,38	210,94	205,66	168,75	142,38	94,92	68,55	42,19	126,56	131,84	110,74	1576,75	97,2	1057	1576.76
2016	79,10	131,84	242,58	216,21	137,11	174,02	79,10	58,01	110,74	94,92	89,65	94,92	1508,20	92,6	1001	1508.2
2017	205,66	147,66	242,58	195,12	179,30	158,20	89,65	94,92	84,38	73,83	137,11	158,20	1766,61	108,6	1193	1766.6
2018	142,38	247,85	137,11	158,20	174,02	189,84	84,38	84,38	36,91	126,56	163,48	110,74	1655,85	103,4	1131	1655.86
2019	126,56	168,75	158,20	179,30	168,75	147,66	68,55	79,10	26,37	110,74	121,29	131,84	1487,11	92,6	1001	1487.11
2020	116,02	105,47	73,83	189,84	158,20	142,38	79,10	31,64	36,91	36,91	52,73	131,84	1154,87	71,1	744	1154.88
2021	305,86	168,75	195,12	187,46	157,42	227,25	39,77	31,47	43,58	147,06	121,70	174,75	1800,19	110,4	1215	1800.19

Fuente: NASA

Elaborado por: Camacho &amp; Yasuma, 2023

**TEMPERATURA**

YEAR	JAN	FEB	MAR	APR	MAY	JUN	JUL	AUG	SEP	OCT	NOV	DEC	T. M	ANN
2010	19,17	19,19	18,68	18,7	19,31	17,23	18,13	18,85	20,4	20,33	18,88	17,5	18,86	20.4
2011	17,53	17,63	17,56	17,9	18,33	18,26	16,53	17,77	18,22	18,23	18,33	18,02	17,86	18.33
2012	17,85	17	16,75	16,84	16,94	17,37	16,78	17,93	19,19	18,7	18,85	18,5	17,73	19.19
2013	18,83	17,25	18,12	18,83	17,58	17,23	16,22	17,09	18,28	18,73	18,8	18,94	17,99	18.94
2014	17,49	17,3	18,91	18,44	18,66	17,51	17,62	17,72	18,91	19,15	18,68	18,7	18,26	19.15
2015	18,15	17,76	17,69	17,41	17,51	16,87	17,26	17,55	19,51	18,86	19,33	19,01	18,08	19.51
2016	19,03	18,83	19,42	18,52	17,98	16,2	16,47	18,09	18,08	19,01	19,53	18,06	18,27	19.53

2017	18,04	17,44	16,93	17,6	17,15	17,24	18,16	18,12	18,33	18,76	18,51	18,8	17,92	18.8
2018	17,65	17,92	17,73	17,38	17,67	17,09	16,46	16,94	18,5	18,62	19,03	17,71	17,73	19.03
2019	18,26	17,67	17,66	18,43	17,93	17,08	17,49	17,54	18,66	18,17	18,8	18,38	18,01	18.8
2020	19,1	19,15	19,02	18,54	18,82	17,55	16,93	18,78	20,15	19,63	20,87	18,13	18,89	20.87
2021	17,49	17,7	17,62	17,44	17,94	17,41	16,69	17,8	18,2	19,38	18,69	18,72	17,92	19.38

Fuente: NASA

Elaborado por: Camacho &amp; Yasuma, 2023

**ANEXO 4: SPI para 1,3,6,12 meses de la Parroquia Santa Fe.**

<b>SPI 1</b>	<b>Fecha</b>	<b>SPI 3</b>	<b>Fecha</b>	<b>SPI 6</b>	<b>Fecha</b>	<b>SPI 12</b>
-2,04	1/1/2010		1/1/2010		1/1/2010	
-0,22	2/1/2010	-99	2/1/2010	-99	2/1/2010	-99
0,28	3/1/2010	-99	3/1/2010	-99	3/1/2010	-99
-1,24	4/1/2010	-0,69	4/1/2010	-99	4/1/2010	-99
-2,81	5/1/2010	-1,44	5/1/2010	-99	5/1/2010	-99
-2,22	6/1/2010	-2,61	6/1/2010	-99	6/1/2010	-99
-2,69	7/1/2010	-1,64	7/1/2010	-1,99	7/1/2010	-99
-1,38	8/1/2010	-1,77	8/1/2010	-2,41	8/1/2010	-99
-0,53	9/1/2010	-2,76	9/1/2010	-2,94	9/1/2010	-99
-0,41	10/1/2010	-1,77	10/1/2010	-2,93	10/1/2010	-99
0,73	11/1/2010	-0,17	11/1/2010	-2,37	11/1/2010	-99
0,8	12/1/2010	0,7	12/1/2010	-1,32	12/1/2010	-99
0,18	1/1/2011	0,66	1/1/2011	-0,85	1/1/2011	-1,9
0,77	2/1/2011	0,54	2/1/2011	0,41	2/1/2011	-1,78
0,77	3/1/2011	-0,31	3/1/2011	-0,01	3/1/2011	-2,22
0,98	4/1/2011	0,51	4/1/2011	0,61	4/1/2011	-1,56
-0,97	5/1/2011	0,09	5/1/2011	0,24	5/1/2011	-1,29
-1,49	6/1/2011	0,01	6/1/2011	-0,42	6/1/2011	-1,17
0,9	7/1/2011	-0,67	7/1/2011	0,02	7/1/2011	-0,6
-0,78	8/1/2011	-0,5	8/1/2011	-0,22	8/1/2011	-0,3
-0,14	9/1/2011	0,12	9/1/2011	0,03	9/1/2011	-0,28
0,5	10/1/2011	-0,16	10/1/2011	-0,59	10/1/2011	-0,08
1,15	11/1/2011	0,72	11/1/2011	-0,1	11/1/2011	0,01
-0,02	12/1/2011	0,88	12/1/2011	0,56	12/1/2011	-0,17
0,96	1/1/2012	1,28	1/1/2012	1,08	1/1/2012	1,55
1,43	2/1/2012	1,08	2/1/2012	1,55	2/1/2012	0,51
0,98	3/1/2012	1,46	3/1/2012	1,74	3/1/2012	1,07
0,4	4/1/2012	1	4/1/2012	1,3	4/1/2012	0,91
-0,06	5/1/2012	0,66	5/1/2012	1,03	5/1/2012	1,04
-0,22	6/1/2012	0,08	6/1/2012	0,86	6/1/2012	1,17
0,78	7/1/2012	0,11	7/1/2012	0,79	7/1/2012	1,15
0,56	8/1/2012	0,33	8/1/2012	0,58	8/1/2012	1,2
0,04	9/1/2012	0,59	9/1/2012	0,27	9/1/2012	1,14
0,63	10/1/2012	0,55	10/1/2012	0,29	10/1/2012	1,07
0,13	11/1/2012	0,33	11/1/2012	0,4	11/1/2012	0,84
-0,9	12/1/2012	-0,28	12/1/2012	0,28	12/1/2012	0,74
0,84	1/1/2013	-1,17	1/1/2013	-0,68	1/1/2013	0,53
0,54	2/1/2013	-0,55	2/1/2013	-0,4	2/1/2013	0,37

0.8	3/1/2013	0.28	3/1/2013	0,11	3/1/2013	0,29
0.25	4/1/2013	0.58	4/1/2013	0	4/1/2013	0.2
-0,06	5/1/2013	0.46	5/1/2013	-0,09	5/1/2013	0,14
-0,22	6/1/2013	-0,03	6/1/2013	-0,06	6/1/2013	0,04
1.13	7/1/2013	0,25	7/1/2013	0,52	7/1/2013	0,12
1.5	8/1/2013	0.73	8/1/2013	0.65	8/1/2013	0,26
0.79	9/1/2013	1.42	9/1/2013	0.54	9/1/2013	0.34
1.01	10/1/2013	1.51	10/1/2013	0.85	10/1/2013	0.41
-0,55	11/1/2013	0,65	11/1/2013	0,95	11/1/2013	0,3
-0,02	12/1/2013	0,22	12/1/2013	1.33	12/1/2013	0.43
0.38	1/1/2014	-0,01	1/1/2014	1.42	1/1/2014	0.9
-1,43	2/1/2014	-0,33	2/1/2014	0,04	2/1/2014	0,62
2,09	3/1/2014	-1,4	3/1/2014	-1,19	3/1/2014	-0,15
-2,86	4/1/2014	-1,99	4/1/2014	-2,25	4/1/2014	-1,42
-0,2	5/1/2014	-1	5/1/2014	-2,22	5/1/2014	-1,51
-0,55	6/1/2014	-1,59	6/1/2014	-2,43	6/1/2014	-1,62
0,03	7/1/2014	0,4	7/1/2014	-2,18	7/1/2014	-2
0.56	8/1/2014	-0,11	8/1/2014	-1,7	8/1/2014	-1,99
0.04	9/1/2014	0,19	9/1/2014	-1,02	9/1/2014	-2,13
0.5	10/1/2014	0,48	10/1/2014	-0,09	10/1/2014	-2,01
-0,55	11/1/2014	-0,08	11/1/2014	-0,24	11/1/2014	-1,8
-0,16	12/1/2014	-0,28	12/1/2014	-0,08	12/1/2014	-1,95
-0,39	1/1/2015	-0,73	1/1/2015	-0,36	1/1/2015	-1,87
-0,5	2/1/2015	-0,49	2/1/2015	-0,63	2/1/2015	-1,81
0.61	3/1/2015	-0,03	3/1/2015	-0,19	3/1/2015	-1,02
0.53	4/1/2015	0.42	4/1/2015	0	4/1/2015	-0,17
0.73	5/1/2015	0.76	5/1/2015	0.21	5/1/2015	0.01
0.27	6/1/2015	0.57	6/1/2015	0.23	6/1/2015	0.16
0.53	7/1/2015	0.52	7/1/2015	0.55	7/1/2015	0.27
0.21	8/1/2015	0.37	8/1/2015	0.68	8/1/2015	0.18
-0,74	9/1/2015	0.05	9/1/2015	0.42	9/1/2015	0.02
0.88	10/1/2015	0.25	10/1/2015	0.46	10/1/2015	0.12
0.44	11/1/2015	0.33	11/1/2015	0.44	11/1/2015	0.25
0.1	12/1/2015	0.79	12/1/2015	0.45	12/1/2015	0.3
-1,64	1/1/2016	-0,91	1/1/2016	-0,77	1/1/2016	0,29
-0,79	2/1/2016	-1,08	2/1/2016	-0,92	2/1/2016	0,25
0.98	3/1/2016	-0,31	3/1/2016	0,03	3/1/2016	0,39
0.62	4/1/2016	0,61	4/1/2016	0.12	4/1/2016	0.49
-0,06	5/1/2016	0.83	5/1/2016	-0,03	5/1/2016	0,24
0.78	6/1/2016	0.63	6/1/2016	0.12	6/1/2016	0.31
0.12	7/1/2016	0.39	7/1/2016	0.62	7/1/2016	0.21

-0,17	8/1/2016	0.42	8/1/2016	0.75	8/1/2016	0.12
1.3	9/1/2016	0.59	9/1/2016	0.66	9/1/2016	0.42
0.07	10/1/2016	0.63	10/1/2016	0.53	10/1/2016	0.26
-0,92	11/1/2016	0.25	11/1/2016	0.44	11/1/2016	0,08
-0,29	12/1/2016	-0,92	12/1/2016	-0,08	12/1/2016	0
0,88	1/1/2017	0.14	1/1/2017	0.63	1/1/2017	0.75
-0,36	2/1/2017	0.24	2/1/2017	0.36	2/1/2017	0.85
0.98	3/1/2017	0.86	3/1/2017	0.44	3/1/2017	0.86
0.44	4/1/2017	0.58	4/1/2017	0.47	4/1/2017	0.94
0.97	5/1/2017	0.96	5/1/2017	0.79	5/1/2017	1.13
0,53	6/1/2017	0.66	6/1/2017	0.88	6/1/2017	0.88
0.4	7/1/2017	0.7	7/1/2017	0.76	7/1/2017	0.94
1.06	8/1/2017	0.68	8/1/2017	0.97	8/1/2017	1.02
0.65	9/1/2017	0.84	9/1/2017	0.78	9/1/2017	0.81
-0,58	10/1/2017	0.48	10/1/2017	0.69	10/1/2017	0.66
0.59	11/1/2017	0.25	11/1/2017	0.7	11/1/2017	0.8
1.1	12/1/2017	0.79	12/1/2017	1.12	12/1/2017	1.09
-0,18	1/1/2018	0.8	1/1/2018	1.14	1/1/2018	1.03
1.83	2/1/2018	1.13	2/1/2018	1.32	2/1/2018	1.49
-0,41	3/1/2018	0.32	3/1/2018	0.6	3/1/2018	1.07
0.1	4/1/2018	0.32	4/1/2018	0.5	4/1/2018	1.13
0.85	5/1/2018	-0,02	5/1/2018	0.53	5/1/2018	1.04
1.01	6/1/2018	0.6	6/1/2018	0.48	6/1/2018	1.06
0.26	7/1/2018	0.87	7/1/2018	0.67	7/1/2018	1.03
0.73	8/1/2018	0.81	8/1/2018	0.39	8/1/2018	0.86
-0,98	9/1/2018	0,05	9/1/2018	0.44	9/1/2018	0.55
0.89	10/1/2018	0.4	10/1/2018	0.79	10/1/2018	0.75
1.28	11/1/2018	0.72	11/1/2018	1.07	11/1/2018	0.8
0.1	12/1/2018	1.33	12/1/2018	0.79	12/1/2018	0.63
-0,49	1/1/2019	0.29	1/1/2019	0.56	1/1/2019	0,77
0.17	2/1/2019	-0,17	2/1/2019	0,25	2/1/2019	0,46
-0,09	3/1/2019	-0,31	3/1/2019	0.28	3/1/2019	0.56
0.3	4/1/2019	0,09	4/1/2019	0,09	4/1/2019	0.78
0.73	5/1/2019	0,24	5/1/2019	-0,06	5/1/2019	0,69
0.36	6/1/2019	0.43	6/1/2019	-0,06	6/1/2019	0,31
-0,19	7/1/2019	0,34	7/1/2019	0,2	7/1/2019	0,21
0.56	8/1/2019	0,28	8/1/2019	0,27	8/1/2019	0.15
-1,53	9/1/2019	-0,41	9/1/2019	0.16	9/1/2019	0,05
0.5	10/1/2019	-0,08	10/1/2019	0,19	10/1/2019	0
0.13	11/1/2019	-0,34	11/1/2019	-0,01	11/1/2019	-0,17
-2,63	12/1/2019	-1,26	12/1/2019	-1,18	12/1/2019	-0,56

-0,72	1/1/2020	-1,82	1/1/2020	-1,97	1/1/2020	-0,36
-1,6	2/1/2020	-1,96	2/1/2020	-2,24	2/1/2020	-0,7
-1,66	3/1/2020	-1,94	3/1/2020	-2,36	3/1/2020	-1,16
0,4	4/1/2020	-0,9	4/1/2020	-1,64	4/1/2020	-1,76
0,48	5/1/2020	-0,38	5/1/2020	-1,59	5/1/2020	-1,74
0,27	6/1/2020	0,4	6/1/2020	-1,03	6/1/2020	-1,76
0,12	7/1/2020	0,3	7/1/2020	-0,53	7/1/2020	-1,74
-1,14	8/1/2020	-0,11	8/1/2020	-0,36	8/1/2020	-1,86
-0,98	9/1/2020	-0,84	9/1/2020	0	9/1/2020	-1,77
-2,14	10/1/2020	-2,28	10/1/2020	-0,63	10/1/2020	-1,98
-2,55	11/1/2020	-1,49	11/1/2020	-1,74	11/1/2020	-2,13
0,58	12/1/2020	-2,24	12/1/2020	-2,13	12/1/2020	-1,72
2,19	1/1/2021	1,47	1/1/2021	-0,2	1/1/2021	-0,5
0,17	2/1/2021	1,59	2/1/2021	0,25	2/1/2021	-0,25
0,42	3/1/2021	1,39	3/1/2021	0,56	3/1/2021	0,32
0,38	4/1/2021	0,37	4/1/2021	0,83	4/1/2021	0,31
0,46	5/1/2021	0,47	5/1/2021	1,2	5/1/2021	0,25
1,52	6/1/2021	0,9	6/1/2021	1,43	6/1/2021	0,63
-1,24	7/1/2021	0,67	7/1/2021	0,6	7/1/2021	0,4
-1,14	8/1/2021	0,31	8/1/2021	0,44	8/1/2021	0,35
2,04	9/1/2021	0,22	9/1/2021	0,73	9/1/2021	0,83
-1,79	10/1/2021	0,02	10/1/2021	0,48	10/1/2021	0,8
0,14	11/1/2021	0,51	11/1/2021	0,48	11/1/2021	1,01
1,41	12/1/2021	0,27	12/1/2021	0,27	12/1/2021	1,22

Fuente: SPI, 2023

Elaborado por: Camacho & Yasuma

**Reporte de similitud****● 3% de similitud general**

Principales fuentes encontradas en las siguientes bases de datos:

- 2% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossr