



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

Proyecto de Investigación previo
a la obtención del Título de
Ingeniería en Gestión Ambiental

Título del proyecto de investigación:

**“VULNERABILIDAD DE LOS CULTIVOS DE CICLO TRANSITORIOS AL SUR
DE QUEVEDO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO, 2018”**

Autor:

Roberto Johan Barragán Monrroy

Docente Auspiciante:

PhD. Betty González Osorio.

Quevedo-Los Ríos- Ecuador

2018-2019

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.

Yo, **Roberto Johan Barragán Monrroy**, declaro que la investigación aquí descrita es de mi autoría; que no ha sido previamente presentado para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

La Universidad Técnica Estatal de Quevedo, puede hacer uso de los derechos correspondientes a este documento, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

Roberto Johan Barragán Monrroy

CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

La suscrita, **PhD. BETTY BEATRIZ GONZÁLEZ OSORIO**, docente de la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, certifica que la estudiante **Barragán Monrroy Roberto Johan** realizó el Proyecto de Investigación de grado titulado “**VULNERABILIDAD DE LOS CULTIVOS DE CICLO TRANSITORIOS AL SUR DE QUEVEDO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO, 2018**” previo a la obtención del título de Ingeniera en Gestión Ambiental, bajo mi dirección, habiendo cumplido con las disposiciones reglamentarias establecidas para el efecto.

.....
PhD. Betty Beatriz González Osorio
DIRECTORA DE TESIS

CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO

URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS BARRAGAN ROBERTO1.docx (D50776978)
Submitted: 4/17/2019 1:43:00 PM
Submitted By: bgonzalez@uteq.edu.ec
Significance: 2 %

Sources included in the report:

<http://medifer.es/product/marte-45-3/>
[https://www.lahora.com.ec/noticia/1101332348/los-productos-agricolas-ms-destacados.](https://www.lahora.com.ec/noticia/1101332348/los-productos-agricolas-ms-destacados)
[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)

Instances where selected sources appear:

7

.....
PhD. Betty Beatriz González Osorio
DIRECTORA DE TESIS



UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES
CARRERA DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL

TÍTULO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:

“VULNERABILIDAD DE LOS CULTIVOS DE CICLO TRANSITORIOS AL SUR DE QUEVEDO FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO, 2018”

Presentado a la Comisión Académica como requisito previo a la obtención del título de Ingeniero en Gestión Ambiental

Aprobado por:

Ing. ELÍAS CUÁSQUER FUEL
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. VÍCTOR GUTIÉRREZ LARA
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

Ing. WISTON MORALES RODRÍGUEZ
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE TESIS

QUEVEDO – LOS RÍOS – ECUADOR

2019

AGRADECIMIENTOS

A Dios a mis padres y hermanas por su apoyo incondicional

A mi tutora de tesis la Dra. Betty González Osorio, por su paciencia, amistad, dedicación, asesoramiento y dirección en el desarrollo de esta investigación

A la Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Facultad de ciencias ambientales por darme la oportunidad de ser un profesional

A mis compañeros y amigos que pasamos gratos y buenos momentos en el transcurso de estos cinco años de estudio

Barragán Monroy Roberto Johan

DEDICATORIA

A mi madre Lcda. Isabel Monrroy Arellano MSc y a mi padre Lcdo. Roberto Barragán.
Por inculcarme valores y la importancia de los estudios en la vida

La Dra. Betty González Osorio por sus consejos de seguir preparándome
Por sus enseñanzas, guía y amistad

“Poco conocimiento hace que las personas se sientan orgullosas. Mucho conocimiento, que se sientan humildes”. Leonardo da Vinci

“Lo importante en la ciencia no es tanto obtener nuevos datos, sino descubrir nuevas formas de pensar sobre ellos”. William Lawrence Bragg

“Si al culminar la carrera de ingeniería ambiental no quedas confuso, es muy probable que no hayas prestado la suficiente atención a las clases” Roberto Barragán Monrroy

Barragán Monrroy Roberto Johan

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo fue determinar los efectos y cambios que ocasionan las condiciones climáticas en la producción de cultivos transitorios a nivel de la zona sur del cantón Quevedo, las variables de respuestas son; la temperatura, precipitación, tipo de clima y uso de suelo, considerando el Software ArcGis 10.3, herramientas de ArcToolBox, Spatyal Analyst, clip, Kriging, Raster to convert, Feature to raster. El análisis de vulnerabilidad, sensibilidad y capacidad adaptativa se basó en la producción, temperatura, precipitación y el pronóstico; hasta el 2050. Los resultados indican que la variación de temperatura y precipitación, tendrán un impacto en la producción de los cultivos (maíz 29%, arroz 27% y soja 24%) debido a que en la época seca, como lluviosa tuvo una variación de media multianual de 25,86°C y la precipitación en las dos épocas tuvo una media de 2202,83mm. Por lo tanto la producción de cultivos transitorios en la actualidad con la variación climática tanto en temperatura como en precipitación disminuirán (5225 kg/ha de maíz, 3076,8 kg/ha arroz y 1147 kg/ha de Soja) considerando la producción óptima de (12700,8 kg/ha de maíz, 8500 kg/ha arroz y 3629 kg/ha de soja). Esto conlleva a desarrollar nuevas medidas resilientes para enfrentar el incremento de temperatura en base a los escenarios del IPCC y NCAR (1,07°C) y la consideración medidas resilientes como son los reservorios de agua por la disminución de la precipitación -22mm.

Palabras Claves: Variables climáticas, adaptación, cambios climáticos, resiliencia

ABSTRACT

The objective was to determine the effects and changes that occur in climatic conditions in the production of transient crops at the level of the southern zone in the Quevedo canton, the response variables are temperature, precipitation, climate status and land use. with the ArcGis 10.3 software, the tools ArcToolBox, Spatial Analyst, clip, Kriging, raster to convert, Feature to raster. The analysis of vulnerability, sensitivity and adaptability was based on production, temperature, precipitation and prognosis; until 2050. The results indicate that the variation of temperature and precipitation will have an impact on crop production (corn 29%, rice 27% and soybean 24%) because in the dry season, as rainy, had an average variation of several years. 25.86 ° C and the precipitation in the two periods averaged 2202.83 mm. Therefore, the production of transient crops currently with the climatic variation both in temperature and in precipitation will decrease (5225 kg / ha of corn, 3076.8 kg / ha of rice and 1147 kg / ha of soybean) considering the optimum production of (12700.8 kg / ha). of corn, 8500 kg / ha of rice and 3629 kg / ha of soy). This leads to the development of new resilient measures to cope with the increase in temperature based on the IPCC and NCAR scenarios (1.07 ° C) and the consideration of resilient measures such as water reserves and the reduction of rainfall of -22 mm.

Key words: climatic variables, adaptation, climatic changes, resilience.

TABLA DE CONTENIDO

PORTADA.....	i
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS.....	ii
CERTIFICACIÓN DE CULMINACIÓN DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN	iii
CERTIFICADO DEL REPORTE DE LA HERRAMIENTA DE PREVENCIÓN DE COINCIDENCIA Y/O PLAGIO ACADÉMICO.....	iv
TÍTULO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN:	v
AGRADECIMIENTOS	vi
DEDICATORIA	vii
RESUMEN EJECUTIVO	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE FIGURAS	xv
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xvi
CÓDIGO DUBLIN	xvii
CAPÍTULO I.....	xviii
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN	xviii
1.1. Introducción	2
1.2. Problema de la investigación	3
1.2.1. Planteamiento del problema.....	3
1.2.1.1. Diagnóstico	3
1.2.1.2. Pronóstico	4
1.2.2. Formulación del problema	4
1.2.3. Sistematización del problema	4
1.3. Objetivos.....	4
1.3.1. Objetivo General	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	5
1.4. Justificación	5
CAPÍTULO II	6
FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN	6
2.1. Marco conceptual.....	7
2.1.2. Cambio climático	7
2.1.2.1. Cambio climático global.....	7
2.1.2.2. Factores cambiantes del clima global.....	8
2.1.2.3. Temperatura.....	8

2.1.2.4.	Precipitación	8
2.1.2.5.	Factores que causan el cambio climático	8
2.1.2.6.	Efecto invernadero	9
2.1.3.	La agricultura y el cambio climático	9
2.1.4.	Escenarios climáticos	10
2.1.4.1.	AR4	10
2.1.4.2.	AR5	10
2.1.5.	Radiación	11
2.1.6.	Cultivos transitorios	11
2.1.6.1.	Maíz.....	11
2.1.6.2.	Soja.....	12
2.1.6.3.	Arroz.....	12
2.1.7.	Vulnerabilidad al cambio climático	13
2.1.7.1.	Exposición	13
2.1.7.2.	Sensibilidad.....	13
2.1.7.3.	Impacto potencial.....	14
2.1.7.4.	Capacidad adaptativa.....	14
2.2.	Marco referencial	14
2.2.1.	Consecuencia por el cambio climático	15
2.2.2.	Metodologías empleadas para la vulnerabilidad del cambio climático.....	15
CAPÍTULO III.....		17
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....		17
3.1.	Localización.....	18
3.1.1.	Ubicación del área de estudio	18
3.1.2.	Tipo de investigación	19
3.1.2.1.	Diagnóstica	19
3.1.2.2.	Explicativa	19
3.1.3.	Métodos de investigación	19
3.1.3.1.	Inductivo.....	19
3.1.3.2.	Descriptivo.....	19
3.1.3.3.	Fuentes de recopilación	19
3.1.4.	Instrumento de investigación	19
3.1.4.1.	Para la identificación de los cambios ocurridos en las condiciones agroclimáticas se usará lo siguiente:.....	19
3.1.4.2.	Efectos que han ocasionado el cambio climático en los medios de vida ...	21

3.1.4.3.	Medidas de adaptación	24
CAPÍTULO IV	25
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	25
4.1.	Cambios ocurridos en las condiciones climáticas	26
4.1.1.	Datos meteorológicos	26
4.1.1.1.	Temperatura, época seca.....	26
4.1.1.2.	Temperatura, época lluviosa.....	26
4.1.1.3.	Precipitación	27
4.1.2.	Mapas de variables climáticas	27
4.1.2.1.	Mapa de temperatura “Verano”	27
4.1.2.2.	Mapa de temperatura “Invierno”.....	29
4.1.2.3.	Mapa de precipitación	30
4.1.2.4.	Mapa de tipo de clima	31
4.1.2.5.	Mapa de uso de suelo	32
4.2.	Efectos que han ocasionado el cambio climático en los medios de vida	33
4.2.1.	Análisis de Territorio.....	33
4.2.1.1.	Mapa de distribución de cultivos transitorios en la provincia de Los Ríos	33
4.2.1.2.	Mapa de distribución de cultivos transitorios en la parroquia San Carlos	34
4.2.1.3.	Mapa de litología	35
4.2.1.4.	Mapa de taxonomía	36
4.2.1.5.	Mapa de textura.....	37
4.2.1.6.	Mapa de disponibilidad de riego.....	38
4.2.1.7.	Mapa de zonas propensas a inundaciones	39
4.2.2.	Plataforma de participación	40
4.2.2.1.	Medios de vida	40
4.2.2.2.	Resumen de los medios de vida	45
4.2.3.	Análisis de Vulnerabilidad	46
4.2.3.1.	Producción y germinación	46
4.2.4.	Estrategias.....	48
4.2.4.1.	Estrategias ante el cambio climático en base a las líneas de investigación	49
4.3.	Medidas de adaptación	50
4.3.1.	Proyecciones climáticas.....	50
4.3.1.1.	AR4, Temperatura.....	50
4.3.1.2.	AR5, Temperatura.....	51
4.3.1.3.	AR4, Precipitación	53

4.3.1.4. AR5, Precipitación	54
4.3.2. Medidas de adaptación al CC	56
4.3.2.1. Introducción	56
4.3.2.2. Contexto de las medidas de adaptación al CC	57
4.4. Discusión	62
CAPÍTULO V	65
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	65
5.1. Conclusiones	66
5.2. Recomendaciones.....	67
CAPÍTULO VI	68
BIBLIOGRAFIA	68
6.1. Referencias.....	69
CAPÍTULO VII	73
ANEXOS	73

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Promedio general de los valores de temperatura durante el periodo 1981 al 2015 en la época seca.	26
Tabla 2. Promedio general de temperatura “Invierno” periodo 1981-2015.....	26
Tabla 3. Promedio general de precipitación, periodo 1981-2015.....	27
Tabla 4. Nivel Académico.....	40
Tabla 5. Capacitaciones.....	40
Tabla 6. Enfermedades asociadas al CC.	40
Tabla 7. Aprovechamiento de ríos para riego.	41
Tabla 8. Estado del rio.	41
Tabla 9. Fertilidad del suelo.	41
Tabla 10. Variaciones de climas y fenómenos.	41
Tabla 11. Dependencia de instituciones relacionadas con la actividad productiva.....	42
Tabla 12. Acceso a préstamos	42
Tabla 13. Facilidad de acceso a préstamo	42
Tabla 14. Vivienda y terreno.....	42
Tabla 15. Sistema de riego.....	43
Tabla 16. Estado de las carreteras.....	43
Tabla 17. Infraestructura apropiada en caso de presencia de fenómenos climáticos.....	43
Tabla 18. Equipamiento y tecnología.....	44
Tabla 19. Organizaciones.....	44
Tabla 20. Medios de comunicación.	44
Tabla 21. Control de malezas.....	44
Tabla 22. Aprovechamiento de residuos generados.....	45
Tabla 23. Resumen del estado de los medios de vidas en el área de estudio.....	45
Tabla 24. Producción y germinación de los cultivos transitorios, temperatura.....	46
Tabla 25. Producción de los cultivos transitorios, Precipitación.....	47
Tabla 26. Estrategias frente al cambio climático.....	48
Tabla 27. Medidas de adaptación para los productores de ciclo transitorio de la zoca sur del cantón Quevedo.....	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de localización.....	18
Figura 2. Estaciones meteorológicas.....	20
Figura 3. Metodología para determinar las estrategias locales agrícolas; tomado de Imbacht et al, 2015.	21
Figura 4. Variables a tomar en cuenta en un análisis de vulnerabilidad.	23
Figura 5. Variación de medias multianuales, época seca.....	26
Figura 6. Variación de medias multianuales, época lluviosa	26
Figura 7. Variación de precipitación.....	27
Figura 8. Mapa de temperatura “Época seca”	28
Figura 9. Mapa de temperatura “Invierno”	29
Figura 10. Mapa de precipitación	30
Figura 11. Mapa de tipo de clima	31
Figura 12. Mapa de uso de suelo	32
Figura 13. Mapa de distribución de cultivos de la provincia de Los Ríos	33
Figura 14. Mapa de cultivos transitorios.....	34
Figura 15. Mapa de litología	35
Figura 16. Mapa de taxonomía	36
Figura 17. Mapa de textura.....	37
Figura 18. Mapa de riego	38
Figura 19. Mapa de riego	39
Figura 20. Escenario de compromiso del cambio climático	51
Figura 21. Escenario de temperatura (RCP 2.6).....	51
Figura 22. Escenario de temperatura (RCP 4.5).....	52
Figura 23. Escenario de temperatura (RCP 6.0).....	52
Figura 24. Escenario de temperatura (RCP 8.5).....	53
Figura 25. Escenario de compromiso del cambio climático, precipitación	53
Figura 26. Escenario de precipitación (RCP 2.6)	54
Figura 27. Escenario de precipitación (RCP 4.5)	54
Figura 28. Escenario de precipitación (RCP 6.0)	55
Figura 29. Escenario de precipitación (RCP 8.5)	55

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuestas realizadas en el área sur del cantón Quevedo.....	74
Anexo 2. Formato de solicitud INAMHI	78
Anexo 3. Medias multianuales de temperatura (INAMHI).....	79
Anexo 4. Medias multianuales de precipitación (INAMHI).....	79
Anexo 5. Medias multianuales AR4 temperatura (IPCC, NCAR)	79
Anexo 6. Medias multianuales AR4 precipitación (IPCC, NCAR)	80
Anexo 7. Interpolación de temperatura época lluviosa.....	81
Anexo 8. Interpolación de temperatura época seca	82
Anexo 9. Escenarios climáticos	83

CÓDIGO DUBLIN

Título:	“Vulnerabilidad de los cultivos de ciclo transitorios al sur de Quevedo frente al cambio climático, 2018.”		
Autor:	Barragán Monrroy Roberto Johan		
Palabras clave:	Variables climáticas	Adaptación	Cambios climáticos
	Resiliencia		
Fecha de publicación:			
Editorial:	Quevedo, Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2018.		
Resumen:	<p>El objetivo fue determinar los efectos y cambios que ocasionan las condiciones climáticas en la producción de cultivos transitorios a nivel de la zona sur del cantón Quevedo, las variables de respuestas son la temperatura, precipitación tipo de clima y uso de suelo considerando el Software ArcGis 10.3, herramientas de ArcToolBox, Spatyal Analyst, clip, Kriging, Raster to convert, Feature to raster. El análisis de vulnerabilidad, sensibilidad y capacidad adaptativa se basó en la producción, temperatura, precipitación y el pronóstico; hasta el 2050. Los resultados indican que la variación de temperatura y precipitación tendrán un impacto en la producción de los cultivos (maíz 29%, arroz 27% y soja 24%) debido a que en la época seca como lluviosa tuvo una variación de media multianual de 25,86°C y la precipitación en las dos épocas tuvo una media de 2202,83mm. Por lo tanto la producción de cultivos transitorios en la actualidad con la variación climática tanto en temperatura como en precipitación disminuirán (5225 kg/ha de maíz, 3076,8 kg/ha arroz y 1147 kg/ha de Soja) considerando la producción optima de (12700,8 kg/ha de maíz, 8500 kg/ha arroz y 3629 kg/ha de soja). Esto conlleva a desarrollar nuevas medidas resilientes para enfrentar el incremento de temperatura en base a los escenarios del IPCC y NCAR (1,07°C) y la consideración medidas resilientes como son los reservorios de agua por la disminución de la precipitación -22mm.</p>		
Descripción:	102 Hojas : dimensiones, 29 x 21 cm + CD-ROM		
URI:	<u>(en blanco hasta cuando se dispongan los repositorios)</u>		

CAPÍTULO I
CONTEXTUALIZACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Introducción

El cambio climático es uno de los problemas más serios que enfrenta la humanidad en el siglo XXI y constituye problemas de grandes dimensiones y complejidad que debe ser abordado desde diferentes perspectivas, según los científicos definen como todo cambio que ocurre en el clima a través del tiempo, resultado de la variabilidad natural o de las actividades humanas (1).

La modificación del clima se expresa a través del incremento en cantidad e intensidad de fenómenos como sequías, lluvias y huracanes. Estas modificaciones climáticas tienen consecuencias importantes para la sociedad, principalmente para las poblaciones más vulnerables, caracterizadas por la pobreza y la exclusión de espacios de toma de decisiones. Dada la interdependencia de los países en el mundo actual, los impactos del cambio climático en los recursos o los productos básicos de un lugar tendrán efectos de gran alcance en los precios, las cadenas de suministro, el comercio, la inversión y las relaciones políticas en otros lugares; por lo tanto, el cambio climático amenazará progresivamente el crecimiento económico y la seguridad humana en formas complejas (2).

El sector agrícola es altamente vulnerable a las variaciones y cambios del clima, tales como, temperaturas y lluvias variables o extremas. De acuerdo al 4º Informe de Evaluación (AR4) de 2007 del Panel Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC), la producción agrícola estará probablemente amenazada en muchas regiones y países, lo cual afectaría adversamente la seguridad alimentaria y exacerbaría la desnutrición. En América Latina, el número de personas que estarían adicionalmente bajo riesgo de padecer hambre probablemente alcanzaría 5, 26 y 85 millones en 2020, 2050 y 2080 respectivamente (3).

La agricultura en el cantón Quevedo, es la actividad que mayor concentración de trabajadores genera centrándose en las zonas rurales, seguido de las actividades artesanales e industriales. Quevedo es el mayor centro económico y comercial de la provincia de Los Ríos, entregando divisas de la exportación de sus productos agrícolas de ciclo perenne y transitorio; banano, café, cacao, madera, caucho, palma africana, frutales, soja, maíz, entre otros, por ende la importancia de las variaciones climáticas en los últimos años afecta de forma directa a los cultivos transitorios “maíz arroz y soja” (4).

Bajo este contexto, se llevó a cabo esta investigación para determinar la vulnerabilidad de los cultivos agrícolas de ciclo transitorio frente al cambio climático (CC) en la zona sur del cantón Quevedo, Ecuador, con el propósito de ajustar las líneas de investigación en adaptación al CC tomando en cuenta las necesidades de la población local para aportar al cumplimiento de las políticas de estado así como para proponer cambios en los distintos modelos de manejos de los cultivos tropicales que tradicionalmente se vienen aplicando.

1.2. Problema de la investigación

1.2.1. Planteamiento del problema

Ecuador es un país agrícola, el aumento de las temperaturas termina por reducir la producción de los cultivos deseados, a la vez que provoca la proliferación de malas hierbas y pestes. Los cambios en los regímenes de lluvias, temperatura, aumentan las probabilidades de fracaso de las cosechas a corto plazo y de reducción de la producción a largo plazo. Aunque algunos cultivos en ciertas regiones del mundo puedan beneficiarse, en general los impactos del cambio climático son negativos para la agricultura, amenazando la seguridad alimentaria mundial (5). Este problema ambiental en las zonas rurales del cantón Quevedo no ha recibido la debida importancia, ya que no existen estudios más profundo del cambio del clima y como este afecta a los cultivos de ciclo transitorios y a su población, es necesario aportar con estudios de conocimientos más relevantes para los agricultores, habitantes y autoridades para que tomen medidas de mitigación y adaptación acorde a los resultados de la investigación presente.

1.2.1.1. Diagnóstico

El Ecuador es un país fundamentalmente agrícola, con una población eminentemente rural. Para 2010, el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) presentó la encuesta de Superficies de Producción Agropecuaria continua en la que se reveló que Ecuador posee 7,3 millones de hectáreas dedicadas a la agricultura y la mayoría se ubican en Manabí, Guayas, Loja, Los Ríos y Esmeraldas (6). En el área rural sur del cantón Quevedo, la Parroquia San Carlos es la principal fuente de absorción de mano de obra constituye el sector agrícola, en el cual se ocupa cerca del 50% de la PEA. Cuenta con más de 8000 hectáreas destinadas a la agricultura (7). En lo cual el cambio climático es una de las principales amenazas ya que afecta desarrollo normal de los cultivos, la seguridad alimentaria y la economía de los agricultores.

1.2.1.2. Pronóstico

El incremento y poco control de las emisiones de gases de efecto invernadero anualmente, contribuyen el aumento de la temperatura disipando alarmas sobre los efectos del cambio climático que amenaza con la pérdida y degradación de los factores bióticos y abióticos como riesgos a la salud, extinciones, pérdidas de cultivos, inseguridad alimentaria entre otros. De continuar con las variaciones climáticas y aumento progresivo de la temperatura del planeta, el sector agrícola se verá gravemente afectado contribuyendo a la pérdida y decrecimiento de los cultivos. Si no se realiza estudios relacionados a la vulnerabilidad ante el cambio climático, no se podrá ayudar a anticipar y adaptar adecuadamente el sector agrícola para así maximizar su productividad.

1.2.2. Formulación del problema

Es notorio que las diferentes actividades antropogénicas han contribuido con el cambio climático provocando alteraciones directas al ambiente, contribuyendo a la pérdida y poca productividad en el sector agrícola. A nivel nacional existe poca información sobre la vulnerabilidad de los cultivos ante el cambio climático, es importante determinar un análisis de vulnerabilidad tomando en cuenta las necesidades de la población.

1.2.3. Sistematización del problema

Esta investigación ayudo a determinar la vulnerabilidad del cambio climático en los cultivos transitorios de la zona sur del cantón Quevedo, para este fin se toma como punto de partida las siguientes sub preguntas de investigación.

¿Cuáles han sido las variaciones climáticas en los últimos 32 años?

¿Cómo afecta el cambio climático en los medios de vida del productor de cultivo transitorio?

¿Cuáles son las medidas de adaptación ante el cambio climático?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar la vulnerabilidad de los cultivos de ciclo transitorios en el sur del cantón Quevedo frente al cambio climático.

1.3.2. Objetivos específicos

- Identificar los cambios ocurridos en el clima en el área sur del cantón Quevedo basados en datos meteorológicos.
- Evaluar los efectos que ha ocasionado el cambio climático en los medios de vida del sector agrícola dedicado a cultivos transitorios.
- Determinar medidas de adaptación por productores agrícolas de cultivos transitorios frente al cambio climático.

1.4. Justificación

El Ecuador es un país significativamente agrícola y uno de los países con la mayor diversidad biológica del planeta. El alto crecimiento poblacional ligado a la alta demanda de combustibles fósiles y actividades agropecuarias insostenibles contribuyen el aumento de los gases de efecto invernadero los cuales son los principales causantes del calentamiento global, los cultivos se verán afectados en su proceso de crecimiento y germinación, es tal que parece inevitable que se presenten cambios en el clima, los cuales forzarán a los agricultores a tomar medidas de adaptación.

Una de las principales provincias dedicadas al sector agrícola es Los Ríos en el cual el cantón Quevedo, cuenta con dos parroquias rurales siendo la parroquia San Carlos la de mayor extensión y la principal fuente de absorción de mano de obra que constituye el sector agrícola, lo cual la hace altamente vulnerable al cambio climático.

A pesar de que el área sur del cantón Quevedo cuenta con más de 8 mil hectáreas destinada netamente a la agricultura, la falta de estudio sobre la vulnerabilidad de cultivos transitorios ante el cambio climático, representa un grave problema al sector agrícola al momento de tomar medidas resilientes y de adaptación. La investigación que se llevó a cabo abordó este tema, que no ha sido estudiado en la presente parroquia, de este modo se evidenció como las variaciones climáticas afectan a los cultivos de ciclo transitorios con el propósito de ajustar las líneas de investigación en adaptación al cambio climático tomando en cuenta las necesidades de la población local de San Carlos.

CAPÍTULO II

FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA INVESTIGACIÓN

2.1. Marco conceptual

2.1.2. Cambio climático

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su Artículo 1, se define el cambio climático como "directa o indirectamente atribuido a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y aumenta la variabilidad del clima natural observado durante períodos comparables de tiempo" (8).

En las décadas recientes, las modificaciones en el clima han causado impactos en los sistemas naturales y humanos en todos los continentes y océanos. El cambio climático es un factor de riesgo para el éxito de las acciones encaminadas a la reducción de la pobreza, para la seguridad alimentaria, la salud pública, educación, en general para el desarrollo humano; elementos que de no atenderse aumentan la vulnerabilidad de la población (8).

2.1.2.1. Cambio climático global

La cantidad de energía térmica devuelta a la tierra por los gases de efecto invernadero depende de las concentraciones de estos gases en la atmósfera terrestre. Desde el comienzo de la era industrial (finales del siglo XVIII), los principales gases de efecto invernadero han aumentado sustancialmente su proporción en el aire: Así, el dióxido de carbono ha crecido en un 30 por ciento en 200 años debido a la combustión de madera, carbón, petróleo, gas natural, deforestación, entre otros (9).

El metano al mismo tiempo, ha crecido en la atmósfera en un 150 por ciento por diversos motivos: cultivo masivo de arroz en países como China e India, fermentación anaeróbica de material vegetal subacuático en zonas pantanosas, fermentación intestinal del ganado rumiante, que crece en todos los países por razones alimenticias. Producido en grandes nidos de termitas, combustión de biomasa en incendios forestales, entre otros (9).

Los óxidos de nitrógeno, cuyo origen está vinculado a la acción de microorganismos bacterianos en suelos y bosques cultivados, así como a la combustión de hidrocarburos de alta temperatura en presencia de aire, crecieron en el mismo período en el 18 por ciento. Finalmente, los compuestos de clorofluorocarbono (CFC), utilizados como líquidos refrigerantes, agentes de pulverización (aerosoles), disolventes orgánicos, espumas sintéticas, etc., han crecido igualmente en las actividades antropogénicas, si bien actualmente se encuentra en recesión por haberse prohibido su uso ante el daño que causaba en la ozonosfera (9).

Teniendo en cuenta la larga duración de estos gases en la atmósfera (al menos un siglo), estas concentraciones se mantendrán en un nivel alto, independientemente de las medidas restrictivas adoptadas en las cumbres internacionales, llamadas a reducir las emisiones futuras (9).

2.1.2.2. Factores cambiantes del clima global

El clima global es un sistema complejo de variables climáticas como; temperatura, precipitación, humedad, viento entre otros. Este a su vez puede verse afectado por dinámicas externas como erupciones volcánicas, radiaciones solares o actividades humanas (10).

2.1.2.3. Temperatura

Se lo define comúnmente como la cantidad de calor que posee el aire de la atmósfera, es así, que podemos decir que hay temperaturas altas o bajas dando como resultado a las zonas cálidas donde los rayos solares llegan perpendicularmente, zonas templadas donde los rayos del sol llegan de forma inclinada y zonas frías donde los rayos del sol no llegan y comúnmente se origina en los polos (11).

2.1.2.4. Precipitación

La cantidad de agua procedente del vapor que está presente en la atmósfera que cae en forma de lluvia. En Ecuador las precipitaciones son más abundantes por su ubicación geográfica (11).

2.1.2.5. Factores que causan el cambio climático

Los factores que afectan los cambios de temperatura media de la tierra y el cambio climático son los cambios en el desnivel del mar, los efectos de las nubes, la emisión de aerosoles a la atmósfera, aumento en las emisiones de dióxido de carbono, gas metano, hidratos de metano. Además, los cambios de reflexión terrestres y los cambios en el campo magnético exterior (12).

En ese mismo orden, los informes del IPCC resaltan que las causas del cambio climático son de origen natural y antropogénica. Hay una cadena de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI), las concentraciones atmosféricas, el forzamiento radiactivo, las respuestas climáticas y los efectos del clima. Entre 1970 y 2004, el aumento más importante de las emisiones de GEI proviene de los sectores de suministro de energía,

transporte e industria, mientras que la vivienda y el comercio, la silvicultura (incluida la deforestación) y la agricultura han crecido más. Las actividades humanas generan emisiones de cuatro GEI de larga permanencia: CO, metano (CH₄), óxido nitroso (NO) y halocarbonos (grupo de gases que contienen flúor, cloro o bromo). Los modelos muestran que el dióxido de carbono ocupa el 56.5 % (13).

2.1.2.6. Efecto invernadero

El efecto invernadero es un proceso natural que influye en el calentamiento de la superficie de la tierra, bajo la acción de la radiación solar. Es el hecho de que ciertos gases atmosféricos, ricos, de poca proporción en la composición global del aire, como el dióxido de carbono (CO₂), los óxidos de nitrógeno (NO), el vapor de agua, el metano (CH) y el ozono troposférico, llamados gases de efecto invernadero, pueden modificar el balance energético de la tierra y el sol (9).

Aunque el CO₂, no representa más que un 0,035 por ciento de los componentes del aire, su papel es crítico en el control del clima terrestre por su propiedad de absorbente tensamente la radiación infrarroja emitida por la Tierra. La energía atrapada de este modo posee una gran capacidad potencial de alterar el clima mundial. Sin embargo, la vida en nuestro planeta, al igual que hoy en día, los conocimientos, las mejores oportunidades para su desarrollo normal, para todos los medios (9).

2.1.3. La agricultura y el cambio climático

El cambio climático afectará a la agricultura, a las actividades forestales y a la pesca de formas complejas, y negativas. Se puede esperar que las concentraciones globales de dióxido de carbono en la atmósfera aumenten de 350 ppm a 400 ppm para 2030. Se prevé que las temperaturas globales medias aumenten entre 1,4°C y 5,8°C para 2100. En el año 2030 el incremento será inferior entre 0,5°C y 1°C (14).

El aumento de la temperatura también hará que aumente la gama de insectos dañinos para la agricultura e incrementará la capacidad de supervivencia de las plagas durante el invierno, que atacarán los cultivos de primavera. En los océanos, el aumento de la temperatura puede reducir el desarrollo del plancton, decolorar los arrecifes de coral y perturbar las pautas crianza y alimentación de los peces. Las especies de agua fría, como el bacalao, pueden ver reducida su gama (14).

Unas temperaturas globales más altas también harán que aumente la pluviosidad. Sin embargo, las precipitaciones no se distribuirán de la misma manera entre las distintas regiones. De hecho, está previsto que en algunas zonas tropicales como el Asia meridional y el norte de América Latina reciban menos precipitaciones que antes. También se espera que el clima se haga más variable que en la actualidad, con aumentos de la frecuencia y gravedad de acontecimientos extremos como ciclones, inundaciones, tormentas de granizo y sequías. Esto provocará mayores fluctuaciones en los rendimientos de los cultivos y en la oferta local de alimentos, así como mayores peligros de desprendimientos de tierras y daños por erosión (14).

2.1.4. Escenarios climáticos

Según el Panel Intergubernamental sobre el Cambio Climático (IPCC), los escenarios son descripciones coherentes y consistentes de cómo el sistema climático de la Tierra puede cambiar en el futuro. Además, es una representación probabilística que indica cómo el clima posiblemente se comportará en una región, durante un cierto número de años, teniendo en cuenta datos históricos y utilizando modelos matemáticos de proyección, generalmente para precipitación y temperatura (15).

2.1.4.1. AR4

Los escenarios climáticos Ar4 del cuarto informe describen las futuras emisiones de gases de efecto invernadero lo cual son el producto de sistemas dinámicos muy complejos, determinados por fuerzas impulsoras como el desarrollo demográfico, el desarrollo socioeconómico y el cambio tecnológico. Su evolución futura es altamente incierta. Los escenarios no son predicciones específicas o pronósticos de clima futuro. Más bien, los escenarios son futuros alternativos plausibles. Cada escenario es un ejemplo de lo que puede suceder bajo supuestos particulares sobre el uso de combustibles fósiles y otras actividades humanas. Los escenarios ayudan a modelar el clima, ayudan a examinar el cambio climático potencial y exploran las vulnerabilidades de los seres humanos y los ecosistemas bajo un clima cambiado (16).

2.1.4.2. AR5

En el Quinto Informe IPCC se han definido 4 nuevos escenarios de emisión, las denominadas Trayectorias de Concentración Representativas (RCP, por sus siglas en inglés). Éstas se caracterizan por su Forzamiento Radiativo (FR) total para el año 2100

que oscila entre 2,6 y 8,5W/m². Las emisiones antropógenas de gases de efecto invernadero (GEI) dependen principalmente del tamaño de la población, la actividad económica, el estilo de vida, el uso de la energía, los patrones de uso del suelo, la tecnología y la política climática. Las trayectorias de concentración representativas (RCP), utilizadas para hacer proyecciones basadas en esos factores, describen cuatro trayectorias distintas en el siglo XXI de las emisiones y las concentraciones atmosféricas de gases de efecto invernadero, las emisiones de contaminantes atmosféricos y el uso del suelo. Dichas trayectorias incluyen un escenario de mitigación estricto (**RCP2,6**), dos escenarios intermedios (**RCP4,5 y RCP6,0**), y un escenario con un nivel muy alto de emisiones de gases de efecto invernadero (**RCP8,5**) (16).

2.1.5. Radiación

Recibe el nombre genérico de radiación la energía aportada a la superficie terrestre en forma de radiación electromagnética procedente del Sol. Esta aportación se va a ver afectada por diferentes factores (localización geográfica, efecto de la atmósfera, presencia o no de nubosidad.) que van a determinar su naturaleza (directa o difusa) y el valor finalmente observado. Por otra lado, esta aportación se trata de un fenómeno dinámico en el que se pueden distinguir perfectamente ciertas pautas deterministas (ciclos estacionales y diarios), representados de forma elemental por relaciones astronómicas, y comportamientos de tipo aleatorio, que dificultan su estimación mediante modelos u otros procedimientos indirectos (17).

2.1.6. Cultivos transitorios

2.1.6.1. Maíz

Después del trigo, el maíz es el cereal que más se cultiva en el mundo. Crece en todos los continentes, salvo la Antártida. Cristóbal Colón, el explorador europeo que descubrió América, conoció el maíz en su primer viaje al Nuevo Mundo en 1492. Dos de sus marineros visitaron la isla de Cuba y trajeron varias mazorcas de maíz, que Colón llevó en el viaje de regreso a Europa. En 1516, marineros portugueses llevaron el maíz China. Muy pronto, el comercio hizo que la planta llegara a África, India, Turquía y el resto del Viejo Mundo (18). La temperatura óptima para la germinación del maíz está entre 18 y 21°C; por debajo de 13°C se reduce significativamente y de 10°C hacia abajo no se presenta germinación (19).

A nivel nacional la superficie cosechada de maíz duro seco presenta una tasa de crecimiento de 17,23%. La producción presenta también una tasa de crecimiento de 31,62%. El maíz duro seco está localizado principalmente en la Región Costa. Las provincias de Los Ríos, Manabí y Guayas sumaron el 79,98% de la superficie total cosechada de este producto. Se observa que la provincia de los Ríos es la de mayor participación de este cultivo, con una concentración del 35,96% a nivel nacional, de igual forma su producción es la más alta aportando el 39,42% de la producción total del grano. Manabí y Guayas concentran el 24,74% y 21,96% de la producción nacional respectivamente (20).

2.1.6.2. Soja

La producción de la soja en las regiones tropicales es objeto de un interés cada vez mayor. Este cultivo rico en proteínas y aceites puede representar un aporte importante al bienestar nutricional de la población mundial cuya expansión, especialmente en los trópicos, es muy veloz. La soja es un valioso componente de los sistemas de rotación de cultivos pues incrementa la sostenibilidad agronómica de éstos. Además, representa una fuente de ingresos para las familias campesinas (21). Para el óptimo crecimiento de la soja las temperaturas promedios varían entre 22 a 30°C (22).

La Soja está localizada principalmente en la Región Costa. La provincia de Los Ríos, suma el 92.95% de la superficie total cosechada de este producto, ha tenido un decrecimiento en los dos últimos años de 41,78 t/ha a 35,06 t/ha de producción nacional y rendimiento (20).

2.1.6.3. Arroz

El arroz, (*Oryza sativa*), es una planta anual, de tallo erecto, cilíndrico y hueco, que se cultiva en todo el Litoral ecuatoriano, especialmente en las Provincias del Guayas y Los Ríos. También se cultiva en las Provincias del Cañar, Bolívar, Pichincha (Santo Domingo), Morona Santiago, Imbabura, Cotopaxi, Napo Pastaza, Zamora Chinchipe y Chimborazo, orden de importancia productiva. La temperatura óptima para la germinación, el crecimiento del tallo, de las hojas y de las raíces del arroz, está entre los 23 y 27 °C (23).

La superficie cosechada de arroz ha tenido un decremento del 2,21%. El cultivo de arroz está localizado casi en su totalidad en la Región Costa. Las provincias del Guayas y Los

Ríos sumaron el 94,99% de la superficie total cosechada de este producto. Se observa que la provincia de Guayas, es la que más se dedica al cultivo de arroz, con una participación del 69,78% a nivel nacional en superficie cosechada, de igual forma su producción es superior a la de las demás provincias representando el 71,44% de la producción total de la gramínea. La provincia de Los Ríos, por su parte concentra el 25,98% de la superficie total cosechada y el 22,77 % de lo producido (20).

2.1.7. Vulnerabilidad al cambio climático

La vulnerabilidad al cambio climático es una medida asociada a la habilidad que tienen los sistemas humanos y ecológicos para responder o hacer frente a los cambios en el clima. Según IPCC, 2007 (10), la vulnerabilidad es una función del carácter, la magnitud y la tasa de variación climática a que está expuesto un sistema, su sensibilidad o susceptibilidad al cambio y su capacidad de respuesta y adaptación. En otras palabras, es la inclinación, tendencia o predisposición de un sistema a ser afectado. Las diferencias en el grado de vulnerabilidad entre sistemas derivan de la exposición a condiciones climáticas particulares, de sus características intrínsecas que le confieren diferentes capacidades de respuesta y de desigualdades multidimensionales por ejemplo, situaciones socioeconómicas de los pobladores producidas por procesos de desarrollo dispares. Esas consideraciones hacen que sean diferentes los riesgos derivados del cambio climático y que, en consecuencia, en su análisis haya que tomar en cuenta la información científica, el conocimiento de la comunidad y la opinión de expertos (24).

Tres elementos componen un análisis de vulnerabilidad al cambio climático: la exposición, la sensibilidad y la capacidad adaptativa.

2.1.7.1. Exposición

La exposición representa los eventos y patrones climáticos importantes que cambian o podrían cambiar el sistema, ya sea en forma directa o por su impacto en sistemas relacionados (24).

2.1.7.2. Sensibilidad

La sensibilidad se refiere al grado en que un sistema ecológico es, o puede ser, afectado positiva o negativamente por estímulos externos como el cambio climático (10).

2.1.7.3. Impacto potencial

El impacto potencial del cambio climático se refiere a las consecuencias esperadas de este fenómeno en los sistemas naturales y humanos sin considerar ninguna acción de adaptación (10).

2.1.7.4. Capacidad adaptativa

Es el potencial, la capacidad o la habilidad de un sistema socio ecológico para ajustarse satisfactoriamente a estímulos, efectos o impactos del cambio climático, aprovechar las oportunidades o hacer frente a las consecuencias para reducir los daños (10).

2.2. Marco referencial

El cambio climático representa un grave problema que enfrenta el planeta, provoca efectos irreversibles en los factores bióticos y abióticos. En el estudio “Indicadores de vulnerabilidad y cambio climático en la agricultura de México” se propusieron y aplicaron 60 indicadores para evaluar la vulnerabilidad al cambio climático en el sector agrícola de México y a nivel municipal. Se siguió la definición del IPCC de vulnerabilidad que la señala como una función de exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa. Los mapas y perfiles de vulnerabilidad base fueron construidos por la combinación de índices de exposición, de sensibilidad y de capacidad adaptativa. Se tomaron en cuenta mapas de temperaturas medias anuales (25).

Por otro lado, en el estudio “Variabilidad y Cambio Climático. Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe” ante los retos del cambio climático, una de las principales estrategias para enfrentar y reducir sus efectos negativos es llevar a cabo procesos de adaptación ante los impactos observados y proyectados. La magnitud de esos impactos estará en función de las vulnerabilidades actuales y futuras de población, sectores o regiones de interés, También se construyeron escenarios de cambio climático regionales, que pueden aplicarse al cálculo del periodo de crecimiento, particularmente en agricultura de temporal (maíz), encontrándose posibles impactos negativos por la variación climática (26). La evaluación de la vulnerabilidad actual y futura, considerando el tema focal de la agricultura de maíz de temporal en México, a nivel municipal, se ejemplificó tomando en cuenta la definición del IPCC (10). Las definiciones de los tres componentes que conforman el concepto de vulnerabilidad son: exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa.

Referente a las áreas rurales del Ecuador, la situación es diferente, pues existen pocos estudios sobre la vulnerabilidad ante el cambio climático en los cultivos, aplicando la metodología de Imbacht et al 2015. En el caso de la investigación “Construcción participativa e integral de aportes y recomendaciones para la elaboración de estrategias de adaptación local al cambio climático para dos comunidades de pescadores-recolectores en zonas de manglares del Golfo de Guayaquil, Ecuador” donde se enfoca en la principal actividad económica que desarrollan los pobladores de la comunidad Cerrito de los Morreños y que tiene relación con los manglares. Se utilizó el enfoque de la construcción de una ELACC Imbach et al 2015, determinaron etapas claves como es: Análisis situacional, Análisis de vulnerabilidad y Generación participativa de recomendaciones para una la estrategia local de adaptación al cambio climático (27).

2.2.1. Consecuencia por el cambio climático

La comunidad internacional cada vez está más preocupada ante el fenómeno del cambio climático. El paso del tiempo ha cambiado la percepción sobre este problema, hasta que en la actualidad es considerado como uno de los principales riesgos para la seguridad internacional. La región del Mediterráneo en general, es una de las zonas geográficas más vulnerables a nivel global frente al cambio climático, sus efectos y consecuencias, sus características tanto físicas como humanas, y la presencia de conflictos regionales de difícil solución, agrava los impactos, incrementan las incertidumbres y potencian otros riesgos y amenazas (28).

El incremento en la concentración de gases de efecto invernadero es tal que parece inevitable que se presenten cambios en el clima, los cuales forzarán al sector agrícola a tomar medidas de adaptación. Sin embargo, las capacidades de adaptación son limitadas y por lo tanto es muy probable que el cambio climático afecte la disponibilidad y acceso a alimentos e incremente la volatilidad de los precios. Resulta entonces necesario contar con políticas públicas enfocadas en la mitigación de los gases de efecto invernadero, promoviendo al mismo tiempo la adaptación ante el cambio climático (29).

2.2.2. Metodologías empleadas para la vulnerabilidad del cambio climático.

La construcción de estrategias locales de adaptación al cambio climático: una propuesta desde el enfoque de medios de vida siguiendo esta fuente, se enfoca mediante 3 etapas:

Etapa1: Definición de los alcances de la estrategia: En esta etapa se incluye: Plataforma de participación, delimitación del territorio de trabajo e identificación de medios de vida del territorio y sus recursos. Etapa2: Análisis de vulnerabilidad aquí se incluye la exposición a diferentes factores del clima, sensibilidad a los factores del clima y capacidad adaptativa. Estos factores se organizan en una ecuación que permite el análisis de vulnerabilidad: mayor exposición y mayor sensibilidad determinan mayores impactos potenciales (los impactos que se esperan sin que exista ningún esfuerzo de adaptación) mayor capacidad adaptativa determina una reducción en los impactos potenciales y por ende una reducción de la vulnerabilidad. Etapa3: Formulación de la ELACC incluye visión del territorio, identificación de objetivos estratégicos y criterios de éxito, identificación de acciones y responsables e identificación de acciones y responsables e inserción en agendas locales de desarrollo (30).

En el siguiente estudio se tomó como referencia la metodología de Imbacht et al, 2015 para determinar la adaptación local al cambio climático para dos comunidades de pescadores-recolectores en zonas de manglares del Golfo de Guayaquil, Ecuador aplicando 3 etapas claves como es: Análisis situacional, análisis de vulnerabilidad y generación participativa de recomendaciones para la estrategia local de adaptación al cambio climático (27).

CAPÍTULO III
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Localización

3.1.1. Ubicación del área de estudio

La Parroquia San Carlos es la principal arteria económica y comercial de toda la provincia, se sitúa en un hermoso lugar en el corazón del litoral, cuenta con una población de 10.028 habitantes según el último censo ecuatoriano, realizado en el 2010 por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC 2010), se encuentra ubicado al S 1° 10' / S 1° 0" de Latitud Sur y W 79° 30' / W 79° 15' de Longitud occidental, dentro de una zona subtropical, limita al Norte: Cantón Quevedo, Este: Cantón Quinsaloma, Sur: Parroquias Zapotal y Oeste: Mocache y Quevedo (Figura 1) (7).

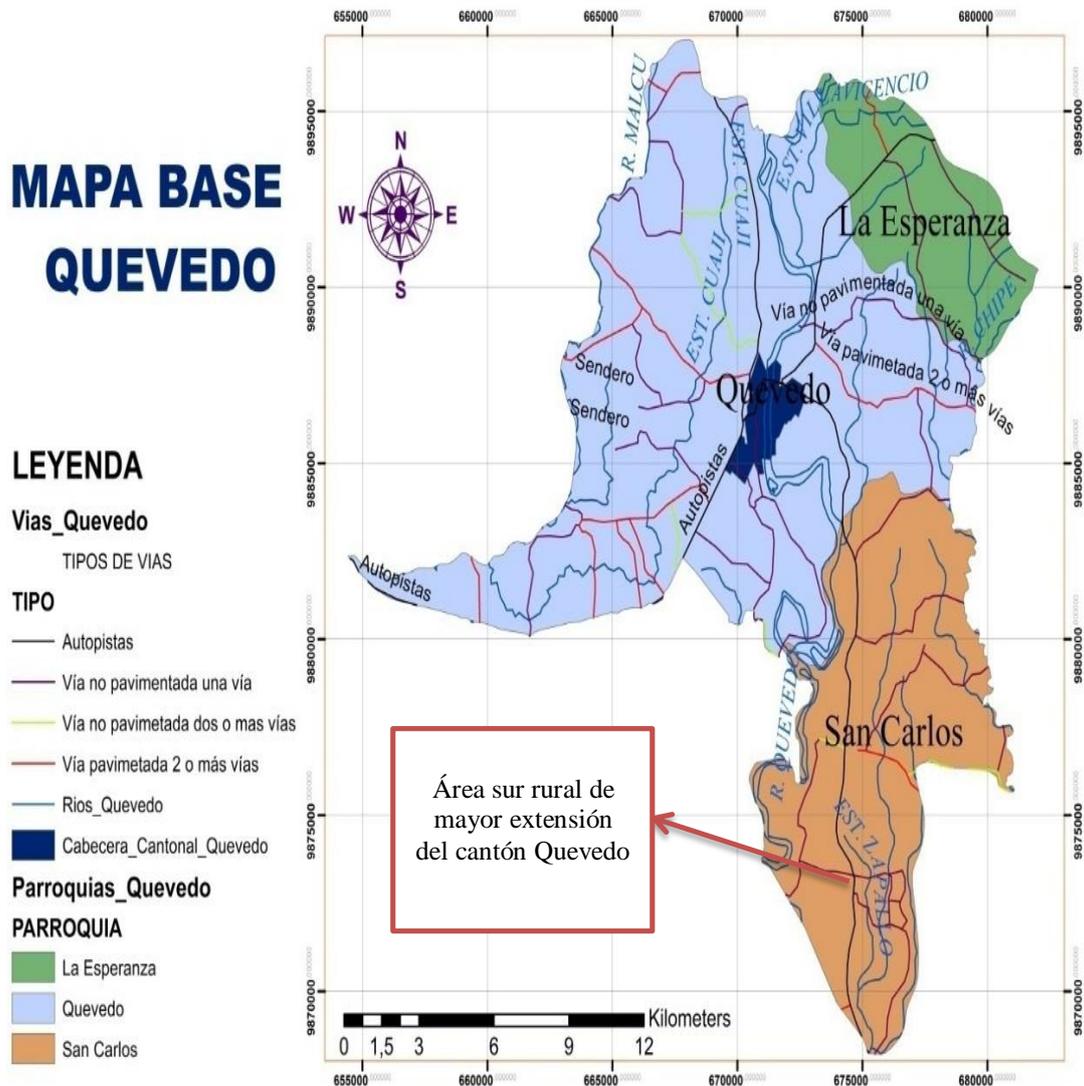


Figura 1. Mapa de localización

3.1.2. Tipo de investigación

3.1.2.1. Diagnóstica

El fin de este tipo de investigación fue evaluar las variaciones climáticas de 32 años “Temperatura y precipitación” tomando en cuenta las estaciones meteorológicas más cercanas al área de estudio para evaluar las posibles afectaciones a los cultivos transitorios.

3.1.2.2. Explicativa

El tipo de investigación es explicativa, ya que a través de estudios documentados sobre la vulnerabilidad de cultivos frente al cambio climático, se obtuvo información sobre las consecuencias negativas de las variaciones climáticas presentes y futuras tomando en cuenta las necesidades de la población local.

3.1.3. Métodos de investigación

3.1.3.1. Inductivo

Se empleó el método inductivo mediante la interpolación ya que se pudo identificar las variaciones climáticas de 4 estaciones meteorológicas en un periodo de 32 años y una estimación hasta el año 2050.

3.1.3.2. Descriptivo

El método descriptivo se lo utilizó para describir todos los resultados obtenidos en la presente investigación, proporcionando información importante y relevante para futuras investigaciones.

3.1.3.3. Fuentes de recopilación

La información utilizada se la obtuvo mediante diferentes fuentes como INAMHI, Sigtierras, IPCC, NCAR, Ministerio de Agricultura y Ganadería, artículos científicos, revistas científicas, bases de datos internacionales, entre otros documentos.

3.1.4. Instrumento de investigación

3.1.4.1. Para la identificación de los cambios ocurridos en las condiciones agroclimáticas se usó lo siguiente:

3.1.4.1.1. Datos meteorológicos

Se usaron los datos de temperatura y precipitación medias anuales de 34 años, estos datos se los descargó directamente del INAMHI, de las siguientes 4 estaciones cercanas al área de estudio que son: Pichilingue, Pueblo Viejo, Zapotal y Mocache. (Figura 2).

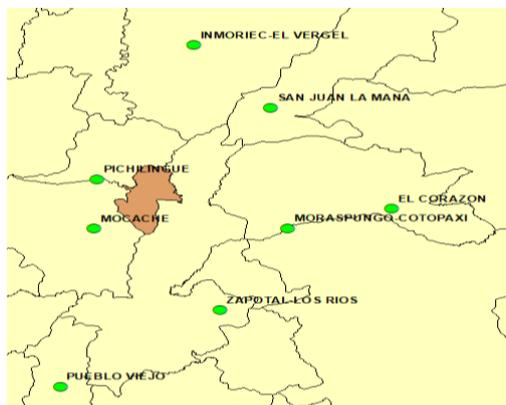


Figura 2. Estaciones meteorológicas

3.1.4.1.2. Mapas de variables climáticas

Para la elaboración de los mapas de variables climáticas se analizó las dos épocas invierno y verano, se elaboró mapas de temperatura, precipitación, tipo de clima y mapa de uso de suelo, para lo cual se utilizó el Software ArcGis 10.3, herramientas de ArcToolBox, Spatyal Analyst, clip, Kriging, Raster to convert, Feature to raster, entre otras herramientas. Las capas utilizadas se las descargó del geoportal de INAMHI, Sigtieras y Worldclim.

3.1.4.1.3. Modelos de interpolación

Una vez realizada la selección de la base de datos y definidas las variables se seleccionó el método de interpolación en función a las variables a interpolar (31).

Tras revisar el estado del arte en este campo, la familia de métodos que mejor se adaptaban a los problemas planteados era la familia de métodos geo estadísticos de Kriging (32). Estos métodos han sido aplicados para variables climáticas en un gran número de estudios e incluyen un gran abanico de variantes para adaptar la metodología a la interpolación de variables indicador, la introducción de variables, etc. En el presente estudio se consideró el método de Kriging Ordinario ya que la dependencia con el modelo digital de elevación se obtuvo a partir del modelo de regresión antes descrito. Dicho método, se fundamenta en la modelización de la

dependencia espacial de la variable a través de los semi-variogramas empíricos y modelo de regresión (31).

$$\gamma(h) = \frac{1}{2N(h)} \sum_{\|x_i - x_j\|=h}^{N(h)} (y(x_i) - y(x_j))^2$$

A partir de la base del mejor comportamiento que muestre la simulación en función a las variables climáticas se determinaron las líneas de investigación como prioritarias en las áreas de investigación referente a los cultivos.

3.1.4.2. Efectos que han ocasionado el cambio climático en los medios de vida

Para determinar los efectos que ha ocasionado el cambio climático en los medios de vida del sector agrícola dedicado a cultivos de ciclo transitorios”. Se aplicó la metodología (ELACC, 2018), con la cual se construyó estrategias locales de adaptación al cambio climático (ELACC) propuesta por Imbacht et al 2015, determinada mediante tres etapas (Figura 3):

Etapas

- Etapas 1:** Es el análisis de territorio

- Etapas 2:** Análisis de vulnerabilidad

- Etapas 3:** Estrategias

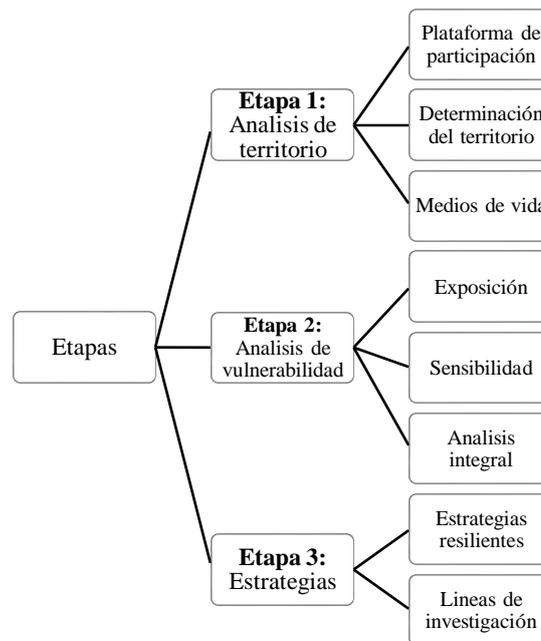


Figura 3. Metodología para determinar las estrategias locales agrícolas; tomado de Imbacht et al, 2015.

La etapa 1: Como es el caso del análisis de territorio se realizó mapas de uso del suelo en base a los cultivos de ciclo transitorios que se cultivan en la zona sur del cantón Quevedo, también se desarrolló un mapa de litología de suelo, taxonomía, textura, disponibilidad de riego agrícola y zonas de inundación, las capas a utilizadas se las obtuvo del Ministerio de Agricultura y Ganadería, lo cual se determinó para las siguientes fases:

La plataforma de participación la misma que conlleva a definir a los actores claves del territorio como son los grupos focales (instituciones públicas, privadas, productores, líderes comunales, entre otros), para lo cual se realizó encuestas utilizando un formulario de 19 preguntas.

- **Población y muestra**

Una vez conocido el número de hectáreas totales por cada cultivo de ciclo transitorio “maíz, arroz y soja” (4), se procedió a establecer el muestreo probabilístico aleatorio que consiste en la elección de la muestra, en la que los individuos son elegidos aleatoriamente y todos tienen probabilidad positiva de formar parte de ella, para determinar la muestra se aplicó la metodología descrita por Aguilar 2011.

- **Para población finita** (cuando se conoce el total de unidades “hectáreas” de observación que la integran):

$$n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2(N - 1) + z^2 * p * q}$$

Dónde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población “hectáreas” ()

z = valor de Z crítico, calculado en las tablas del área de la curva normal. Llamado también nivel de confianza. (95%)

p = Probabilidad a favor (50%)

q = Probabilidad en contra (50%)

e = Error de muestra (5%)

En base al mapa de distribución de cultivos en el área sur del cantón Quevedo se pudo conocer que la superficie sembrada de cultivos transitorios en el año 2017 asciende a 213 ha de arroz, 346 ha de soja y 1026 de maíz dando un total de 1585 ha sembradas lo cual se realizó el cálculo con el 5% de error para realizar las encuestas a los agricultores tomando en cuenta el hectareaje de los tres cultivos transitorios.

$$n = \frac{1.96^2 * 0.5 * 0.5 * 1585}{0.05^2(1585 - 1) + 1.96^2 * 0.5 * 0.5}$$

$$= 310 \text{ ha}$$

encuestando en total 14 agricultores propietarios de 52 ha de Arroz, 66 ha de soja y 192 ha de maíz.

Se aplicó la encuesta en base a las variables: el medio de vida, condiciones ambientales, características humanas, características sociales y manejo de cultivos similares, para el efecto se consideró la metodología de estrategias de vida propuesta por Imbacht et al, 2015.

Etapa: 2, consiste en analizar la vulnerabilidad mediante la determinación de la percepción de los actores locales y sus medios de vida frente al cambio climático para lo cual se utilizó el criterio considerado por el IPCC, 2007 lo que permitió determinar los siguientes indicadores (Figura 4). En conjunto con la etapa 3, donde se calificó las estrategias para cada cultivo e identificó las líneas de investigación.

- A > vulnerabilidad > exposición y > sensibilidad.
- Si a > exposición > sensibilidad > impacto
- A > impacto > capacidad adaptativa
- A > vulnerabilidad > exposición (indicador)

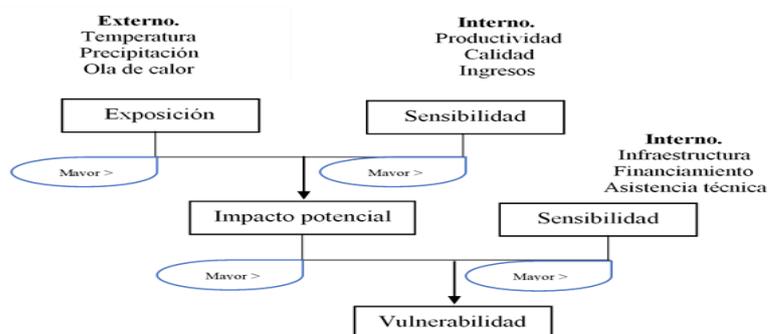


Figura 4. Variables a tomar en cuenta en un análisis de vulnerabilidad. Fuente: IPCC (2007)

Etapa: 3, En base a los resultados obtenidos de las variables climáticas se determinaran estrategias acordes a las líneas de investigación que se deben abordar como prioritarias en las áreas de investigación referente a los cultivos.

3.1.4.3. Medidas de adaptación

Para establecer las medidas de adaptación **ante el cambio climático por parte de los productores agrícolas de la zona sur del cantón Quevedo, se elaboraron 10** escenarios de cambio climático en la zona sur del cantón Quevedo, tomando en consideración el cuarto y quinto informe del IPCC:

- Escenario de compromiso al cambio climático “Temperatura y precipitación”:
Tomando en consideración 2 puntos cercanos al área de estudio:
Punto 1: X 667444,627. Y 9885178,584
Punto 2: X 682986,007. Y 9863316,298
- RCP 2.6 “Temperatura y precipitación”
- RCP 4.5 “Temperatura y precipitación”
- RCP 6.0 “Temperatura y precipitación”
- RCP 8.5 “Temperatura y precipitación”

Mediante un pronóstico hasta el año 2050, tales escenarios fueron obtenidos y adaptados al área de estudio del NCAR (Centro Nacional de Investigación Atmosférica) en conjunto con el IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático) considerando las variables más sensibles de las condiciones climáticas (temperatura, precipitación), capital (cultural, social, tecnológico, humano, político, financiero) e indicador de vulnerabilidad (vulnerabilidad y exposición), siguiendo la metodología descrita por el IPCC 2007. También se estableció las medidas de adaptación que han adoptado en el último quinquenio los agricultores en base tecnologías limpias, y cambios de las condiciones meteorológicas.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Cambios ocurridos en las condiciones climáticas

Se usaron los datos de temperatura y precipitación medias aritméticas anuales de 34 años, estos datos se los obtuvo directamente del INAMHI, de las siguientes 4 estaciones cercanas al área de estudio que son: Pichilingue, Pueblo Viejo, Zapotal y Mocache. Para los datos de temperatura se utilizaron de 2 estaciones Pichilingue y Pueblo viejo y de precipitación Pichilingue, Mocache y Zapotal, debido que todas las estaciones no miden ambos parámetros.

4.1.1. Datos meteorológicos

4.1.1.1. Temperatura, época seca.

Tabla 1. Promedio general de los valores de temperatura durante el periodo 1981 al 2015 en la época seca.

Código	Estaciones	Medias multianuales
M0006	Pichilingue	24,5825
M0172	Pueblo Viejo	25,9729

Fuente: INAMHI

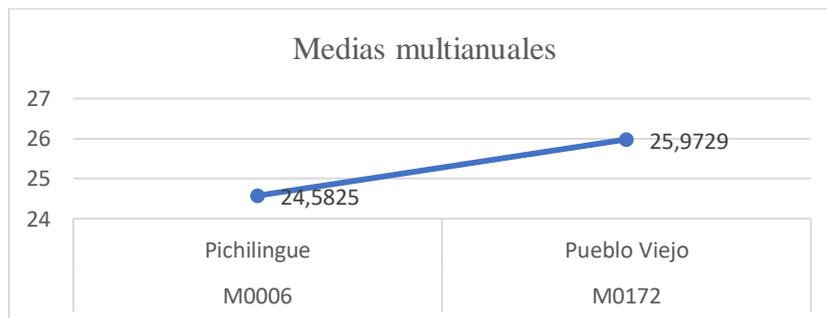


Figura 5. Variación de medias multianuales, época seca

4.1.1.2. Temperatura, época lluviosa.

Tabla 2. Promedio general de temperatura “Invierno” periodo 1981-2015.

Código	Estaciones	Medias multianuales
M0006	Pichilingue	25,8460
M0172	Pueblo Viejo	27,0524

Fuente: INAMHI



Figura 6. Variación de medias multianuales, época lluviosa

4.1.1.3. Precipitación

Tabla 3. Promedio general de precipitación, periodo 1981-2015.

Código	Estaciones	Medias multianuales
M0006	Pichilingue	2342,90
M0470	Mocache	1970,227778
M0471	Zapotal	1837,193573

Fuente: INAMHI

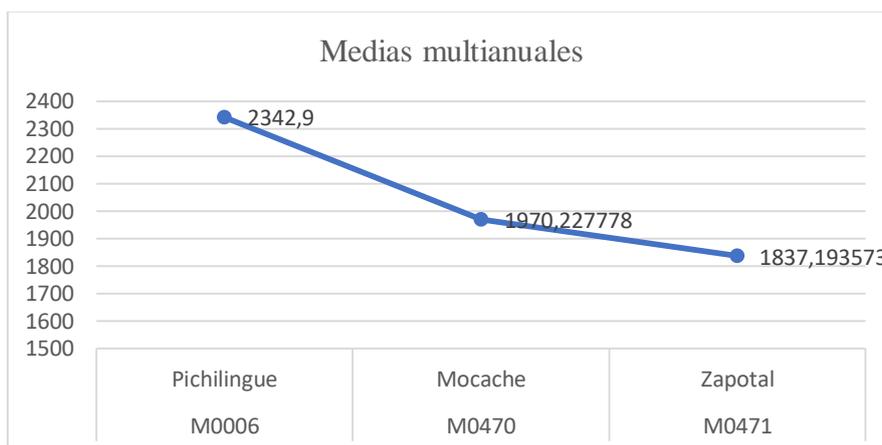


Figura 7. Variación de precipitación

4.1.2. Mapas de variables climáticas

Para la elaboración de los mapas de variables climáticas que son: mapa de temperatura “invierno y verano” precipitación, tipo de clima, pendiente y mapa de uso de suelo, se utilizó el Software ArcGis 10.3, herramientas de ArcToolBox, Spatyal Analyst, clip, Kriging, IDW, Raster to convert, Feature to raster, entre otras herramientas. Las capas a utilizar se las descargó del geo portal de INAMHI, Sigtierras y Ministerio de agricultura y ganadería.

4.1.2.1. Mapa de temperatura “Verano”

En la Figura 8, se analiza la variación de la temperatura en época seca, en el mapa expuesto se puede observar la variación de la temperatura en el área sur del cantón Quevedo, que va desde un rango progresivo de 24,6°C a 25,6°C aproximadamente en 34 años. Se ve que este rango es bastante significativo lo que influye que la parroquia sea apta para el cultivo de ciclo transitorios en la estación verano si cuenta con el respectivo riego, ya que esta época carece de lluvia.

Las variaciones de temperatura en el área sur del cantón Quevedo afecta el proceso de germinación del maíz según (33), la temperatura óptima para la germinación está entre 18 y 21°C; por debajo de 13°C se reduce significativamente y de 10°C hacia abajo no se presenta germinación. Con el híbrido PIONEER 3388, (34), demostraron que el crecimiento del maíz y germinación normalmente ocurre cuando la temperatura ambiente se encuentra entre 10 y 35°C.

La temperatura no solo afecta el crecimiento, sino que también el desarrollo de la planta de arroz. Para el cultivo del arroz, las temperaturas críticas están por debajo de los 20° C y por arriba de los 32° C. Se considera que la temperatura óptima para la germinación, el crecimiento del tallo, de las hojas y de las raíces, está entre los 23 y 27 °C. Con temperaturas superiores a estas, la planta de arroz crece más rápidamente, pero los tejidos son demasiados blandos, siendo entonces más susceptibles a los ataques de enfermedades (35).

Para el óptimo crecimiento de la soja las temperaturas promedios varía entre 22 a 30°C, durante el periodo vegetativo, son adecuadas para la soja. La tasa de crecimiento, el tiempo que requieren las plantas para cubrir el suelo y las fechas de floración son todas afectadas por la temperatura. Para la mayoría de los procesos de crecimiento, la temperatura óptima media es de 25°C (22). Las variaciones de temperatura en el área sur del cantón Quevedo hacen un lugar óptimo para la producción de soja.

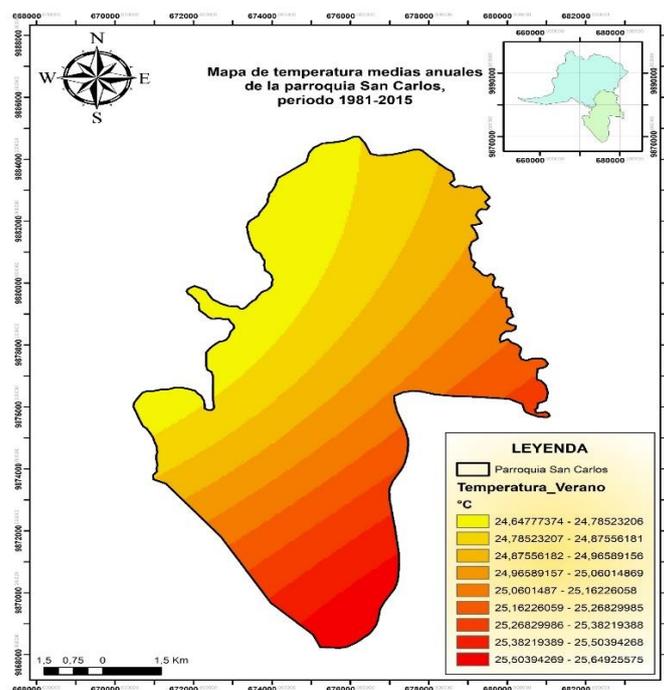


Figura 8. Mapa de temperatura “Época seca”

4.1.2.2. Mapa de temperatura “Invierno”

En la Figura 9 se analiza la variación de la temperatura en época lluviosa, cuyo promedio va desde 26°C a 27°C comportamiento progresivo durante los últimos 34 años, afianzando la actividad agrícola que se desarrolla con la producción de cultivos (transitorios y perennes), en los primeros el exceso de lluvia provoca pérdidas económicas por problemas de inundación, presencia de plagas, enfermedades, desbordamiento de ríos, de la misma los cultivos perennes son afectados por estos vectores y se hace necesario la aplicación de grandes cantidades (frecuencia) de biocidas para mitigar el ataque de plagas y enfermedades, ocasionando el deterioro de la flora y fauna así como la calidad de agua por la escorrentía de estos, de parte del estado se invierte dinero en el seguro agrícola para los cultivos, esta estación es aprovechada al máximo por la presencia de las lluvias. En esta estación el maíz también presenta pequeños problemas de germinación por las altas temperaturas.

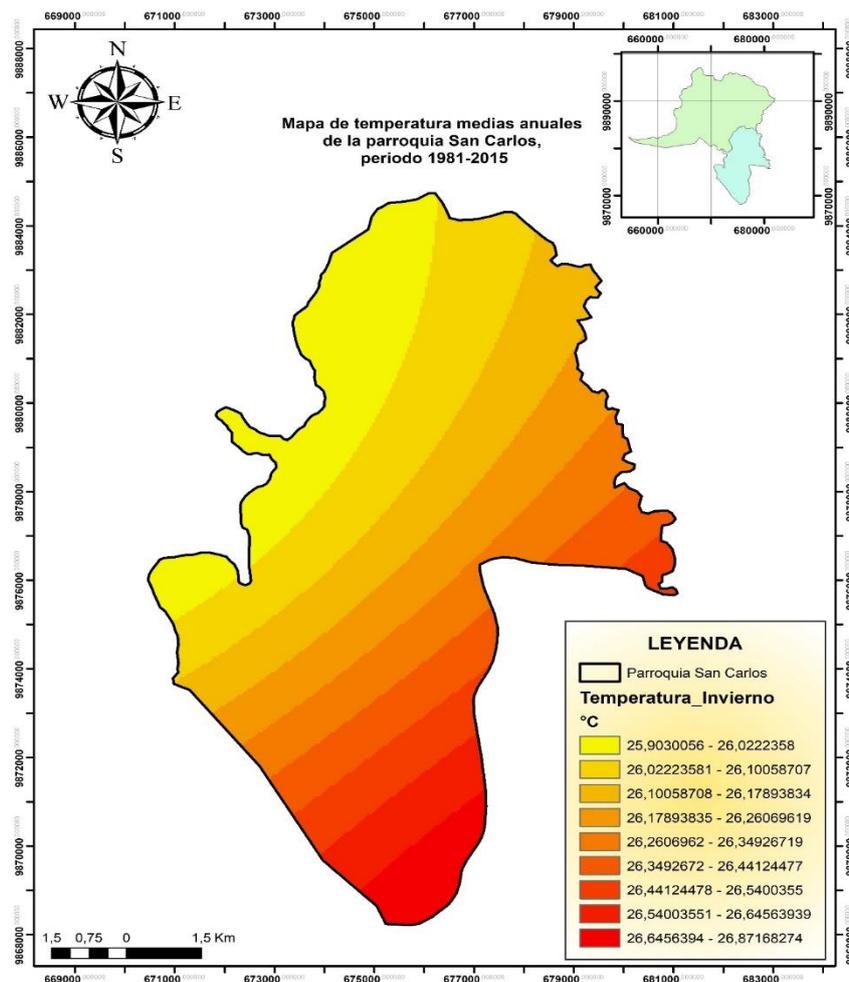


Figura 9. Mapa de temperatura “Invierno”

4.1.2.3. Mapa de precipitación

La precipitación existente en el área sur del cantón Quevedo va desde los 1995,60 mm hasta los 2202,83 mm aproximadamente en 34 años, este resultado se debe principalmente a su clima y también porque posee diferentes estaciones invierno y verano. Estos resultados son óptimos para el desarrollo normal de los cultivos transitorios (Figura 10).

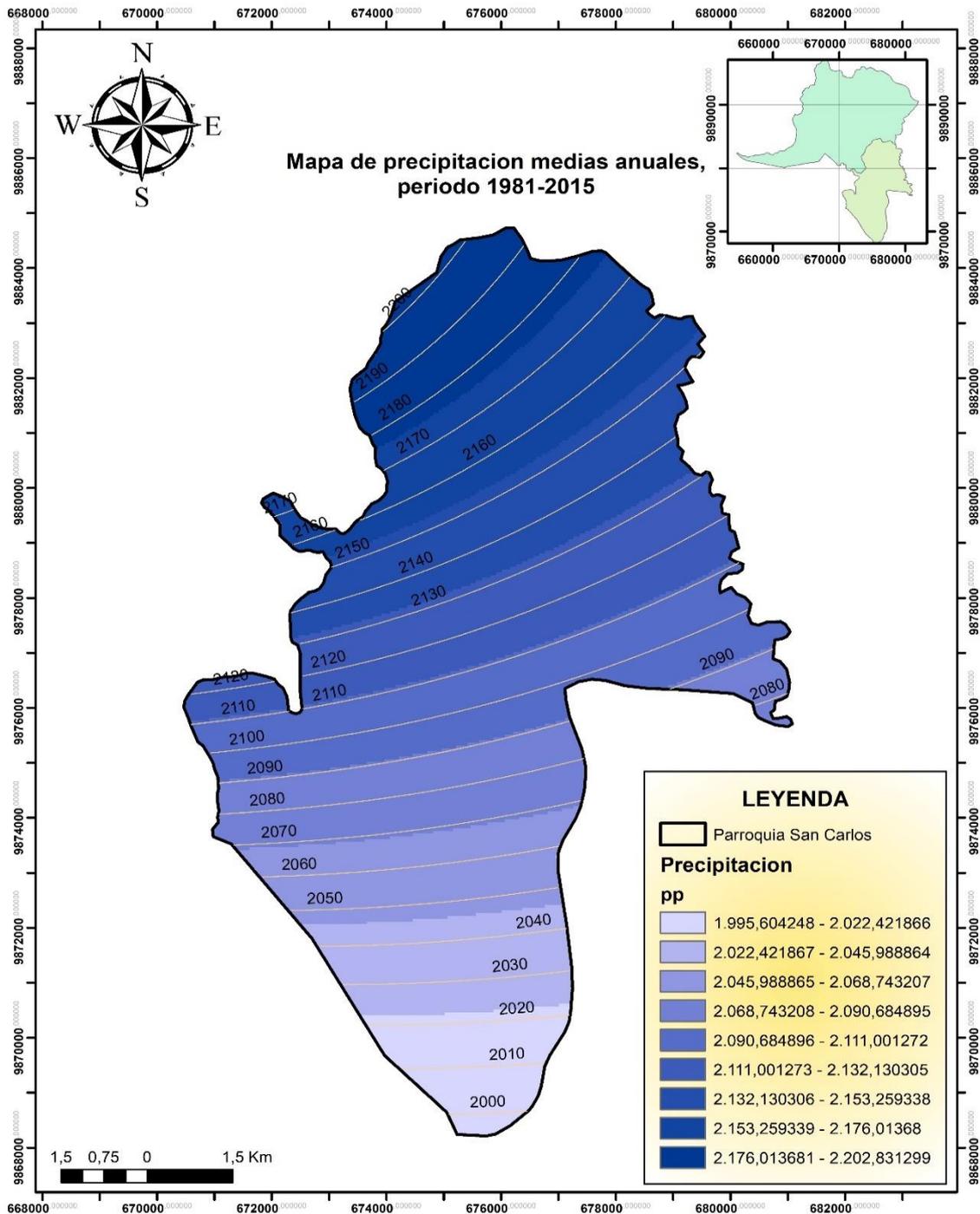


Figura 10. Mapa de precipitación

4.1.2.4. Mapa de tipo de clima

En el área sur del cantón Quevedo predominan dos tipos de climas: Clima húmedo sin déficit de agua y el clima subhúmedo con pequeño déficit de agua. La variedad de clima, la humedad, la exuberante vegetación, la altura y otras condiciones, han propiciado hábitats variados dentro de estos tipos de clima, sin embargo la intervención del hombre es sumamente alta, lo que hace que exista poca variedad y cantidad de especies (Figura 11).

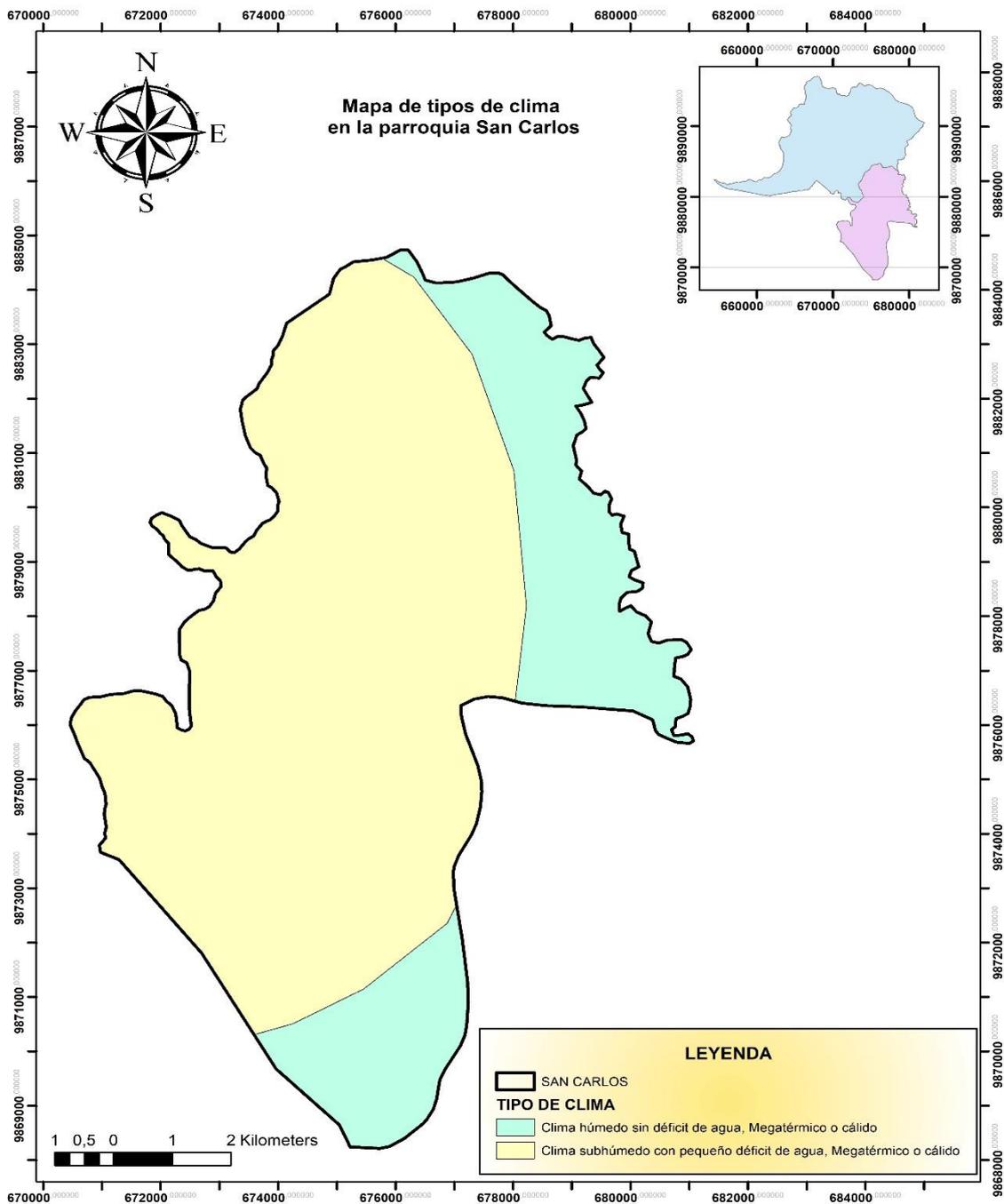


Figura 11. Mapa de tipo de clima

4.1.2.5. Mapa de uso de suelo

El área sur del cantón Quevedo tiene una superficie aproximada de 8820,061026 hectáreas, de las cuales la mayor extensión 6983,575602 hectáreas son destinadas al área agrícola, 112,076965 hectáreas destinadas a la agricultura extensiva, 192,256844 hectáreas destinadas a la agricultura intensiva, 457,203032 hectáreas destinada al sector agropecuario mixto, 825,738655 hectáreas destinadas a la conservación y protección, 106,678336 hectáreas habitacionales, 11,819333 hectáreas improductivas, 83,228352 hectáreas de cultivos con riego, 1,070243 hectáreas de riego extractivo ocio y 1,150612 hectáreas destinada a transporte (Figura 12).

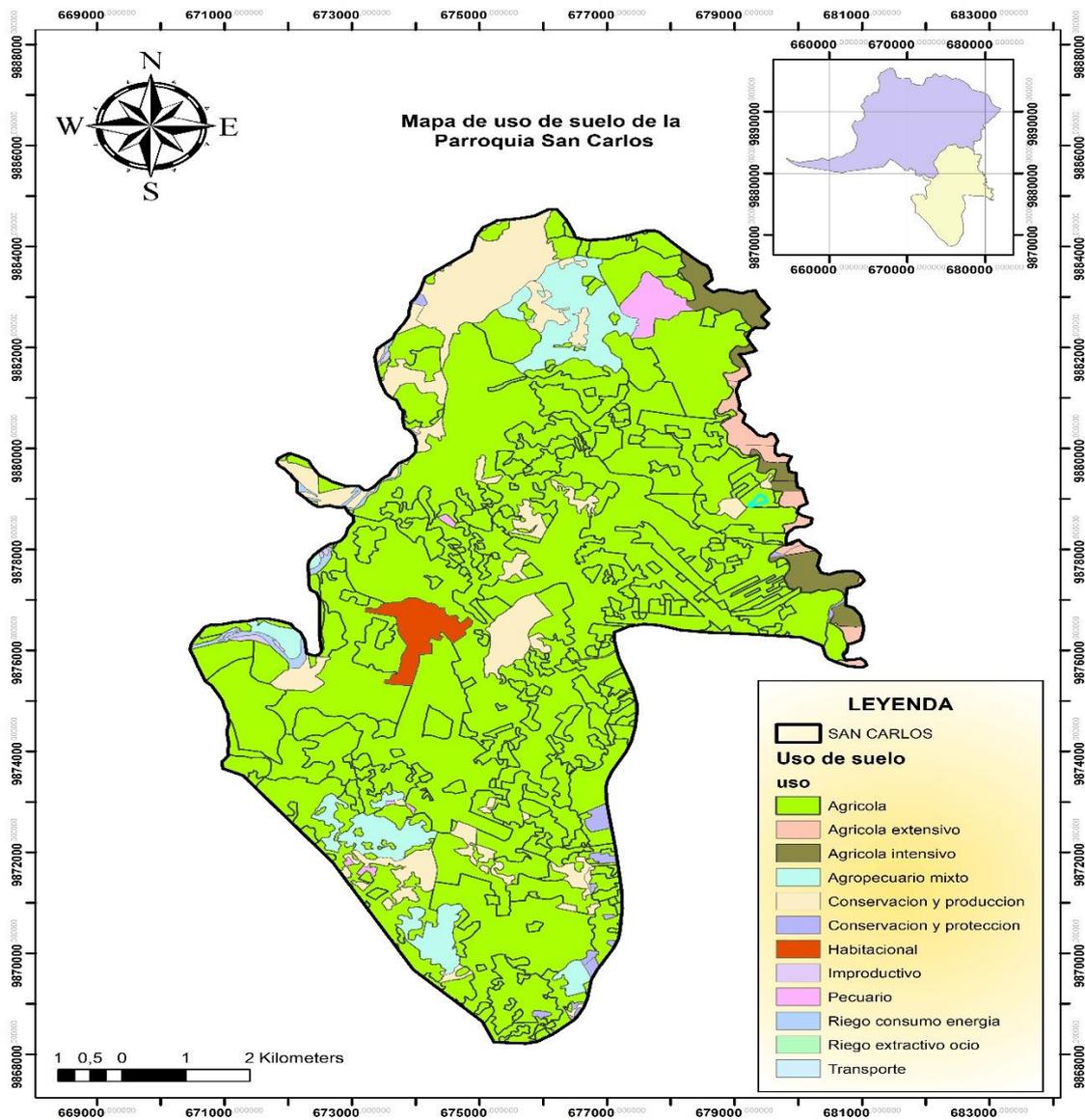


Figura 12. Mapa de uso de suelo

4.2. Efectos que han ocasionado el cambio climático en los medios de vida

4.2.1. Análisis de territorio.

4.2.1.1. Mapa de distribución de cultivos transitorios en la provincia de Los Ríos

La provincia de Los Ríos en el periodo 2017 mantuvo una estimación de superficie de siembra de 98286,511043 hectáreas de maíz, 71613,718267 hectáreas de arroz y 9260,527529 hectáreas de soja (Figura 13).

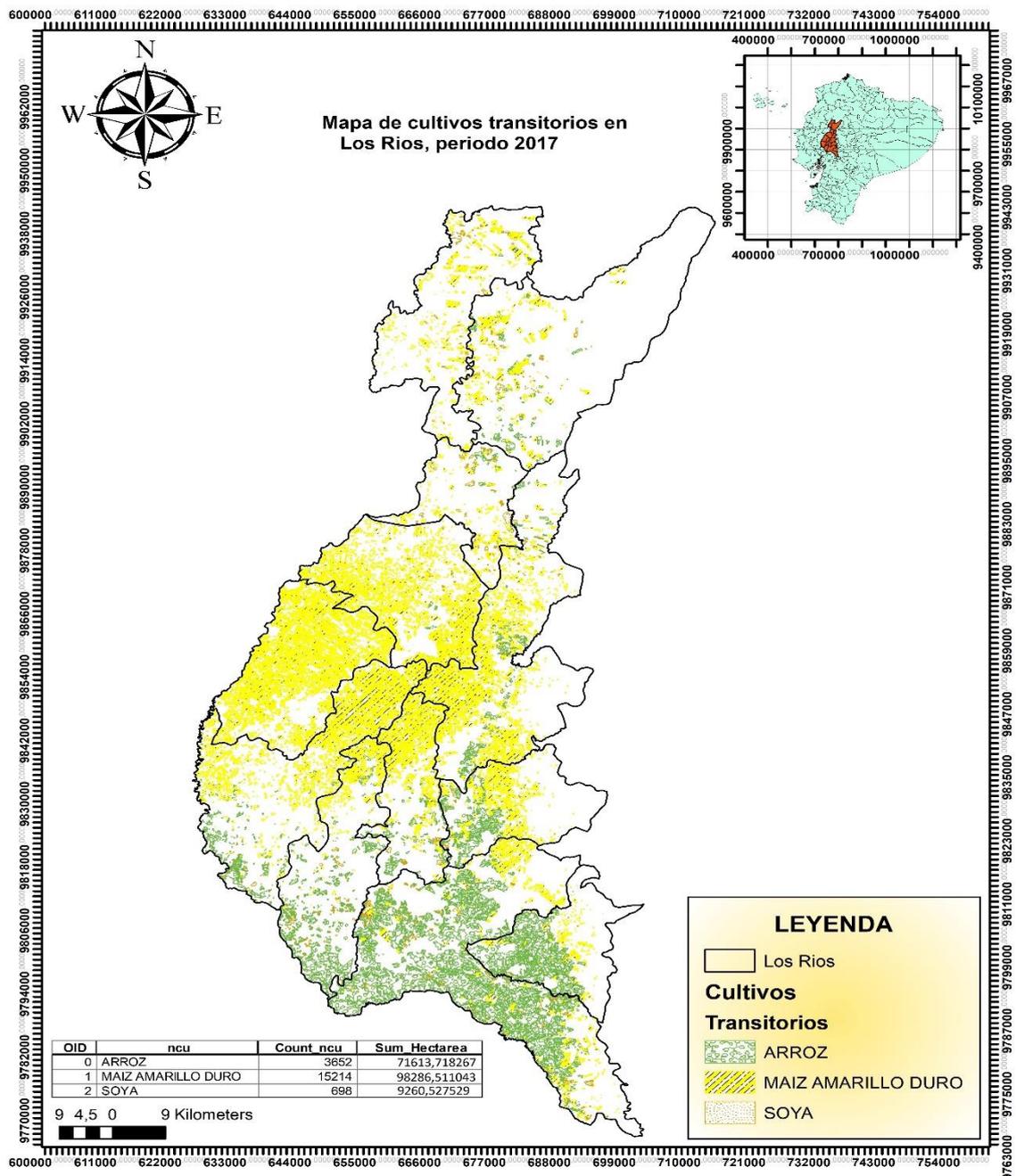


Figura 13. Mapa de distribución de cultivos de la provincia de Los Ríos

4.2.1.2. Mapa de distribución de cultivos transitorios en la parroquia San Carlos

La parroquia San Carlos en el periodo 2017 mantuvo una estimación de superficie de siembra de 1025,998275 hectáreas de maíz, 212,524636 hectáreas de arroz y 345,527758 hectáreas de soja. La productividad del maíz representa el 15%, la soja el 5% y el arroz el 4% del área agrícola (Figura 14).

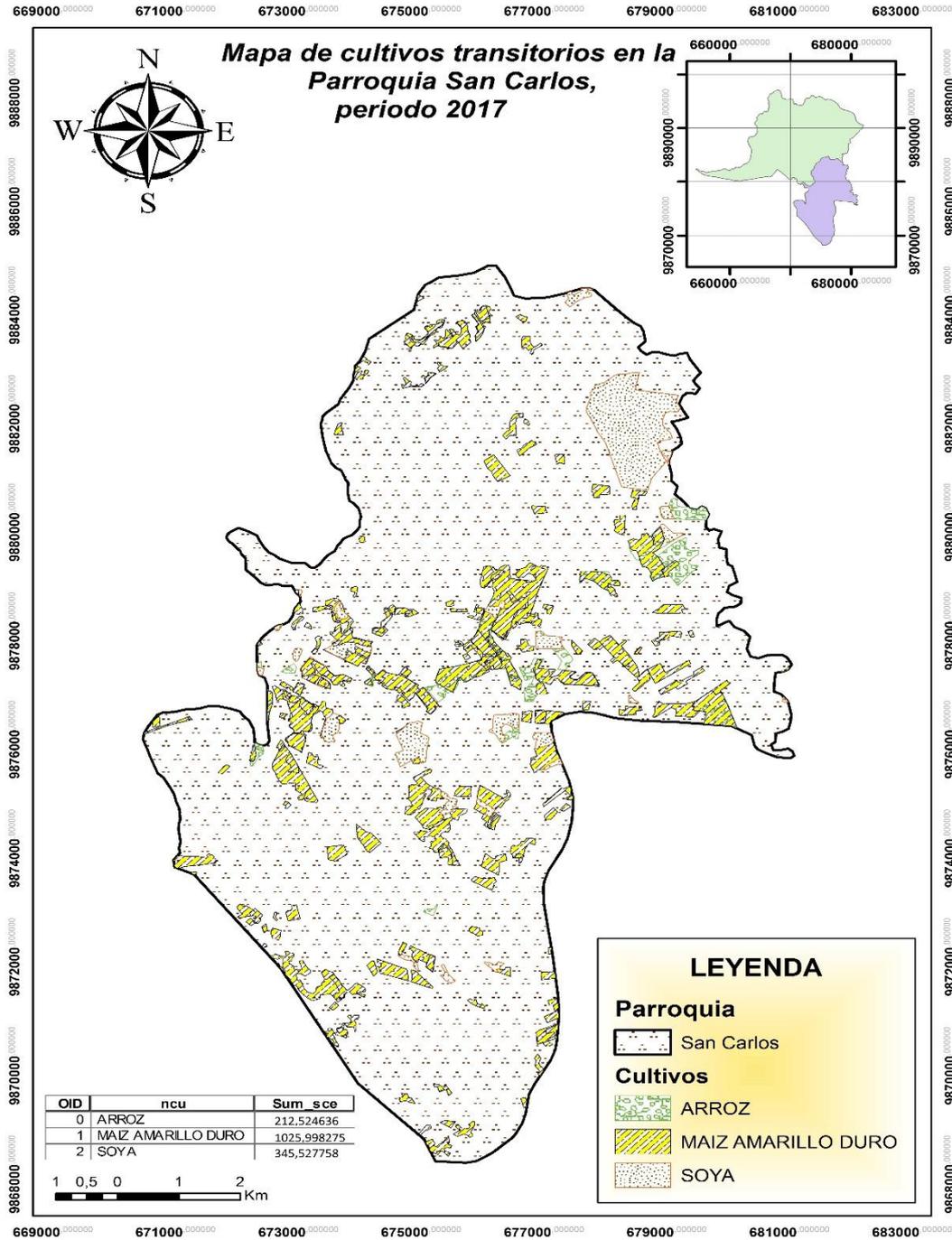


Figura 14. Mapa de cultivos transitorios

4.2.1.3. Mapa de litología

La litología es fundamental para entender cómo es el relieve, ya que dependiendo de la naturaleza de las rocas se comportarán de una manera concreta ante los empujes tectónicos, los agentes de erosión y transporte. En el área sur del cantón Quevedo predomina la geomorfología de arenas, limos y arcilla lo que lo hace un suelo óptimo para actividades agrícolas (Figura 15).

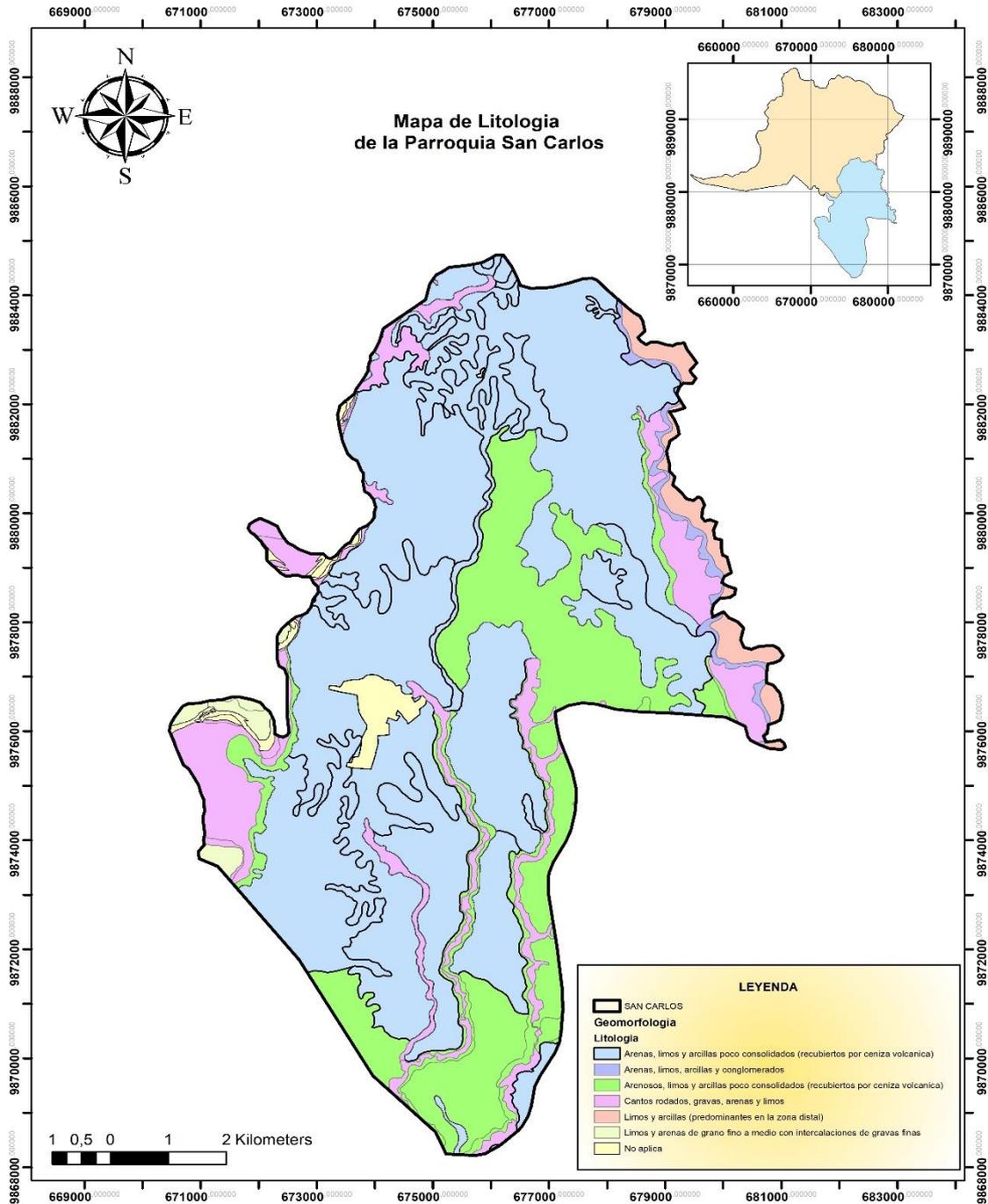


Figura 15. Mapa de litología

4.2.1.4. Mapa de taxonomía

Los suelos del área sur del cantón Quevedo están conformados por 6 tipos de taxonomía en el cual el inceptisol/alfisol predomina, son suelos derivados tanto de depósitos fluviónicos como residuales, y están formados por materiales líticos de naturaleza volcánica y sedimentaria (Figura 16).

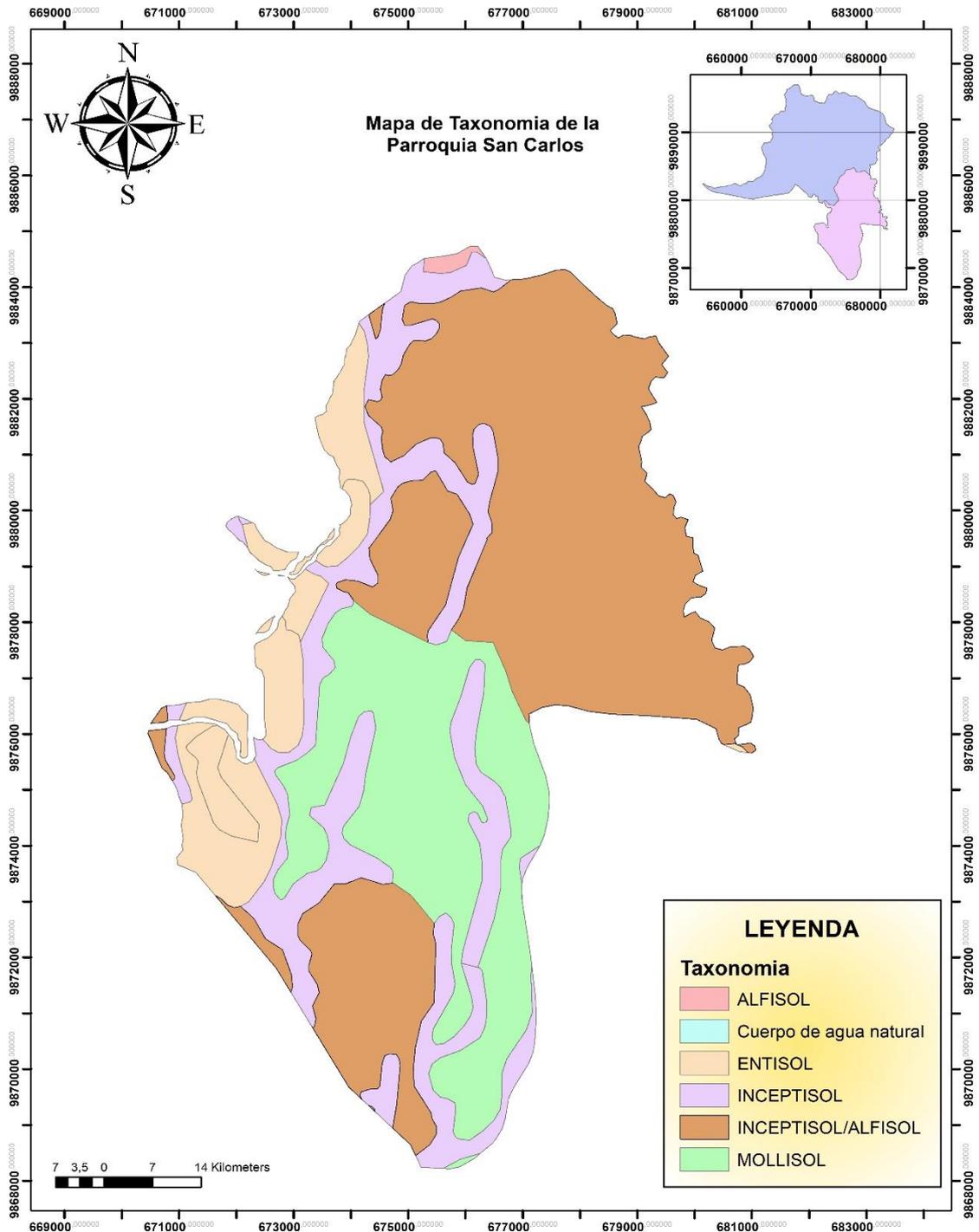


Figura 16. Mapa de taxonomía

4.2.1.5. Mapa de textura

El presente mapa de textura del área sur del cantón Quevedo, consta con tres texturas como podemos observar son; fina, media y moderadamente gruesa, siendo esta última la que predomina en el área de estudio (Figura 17).

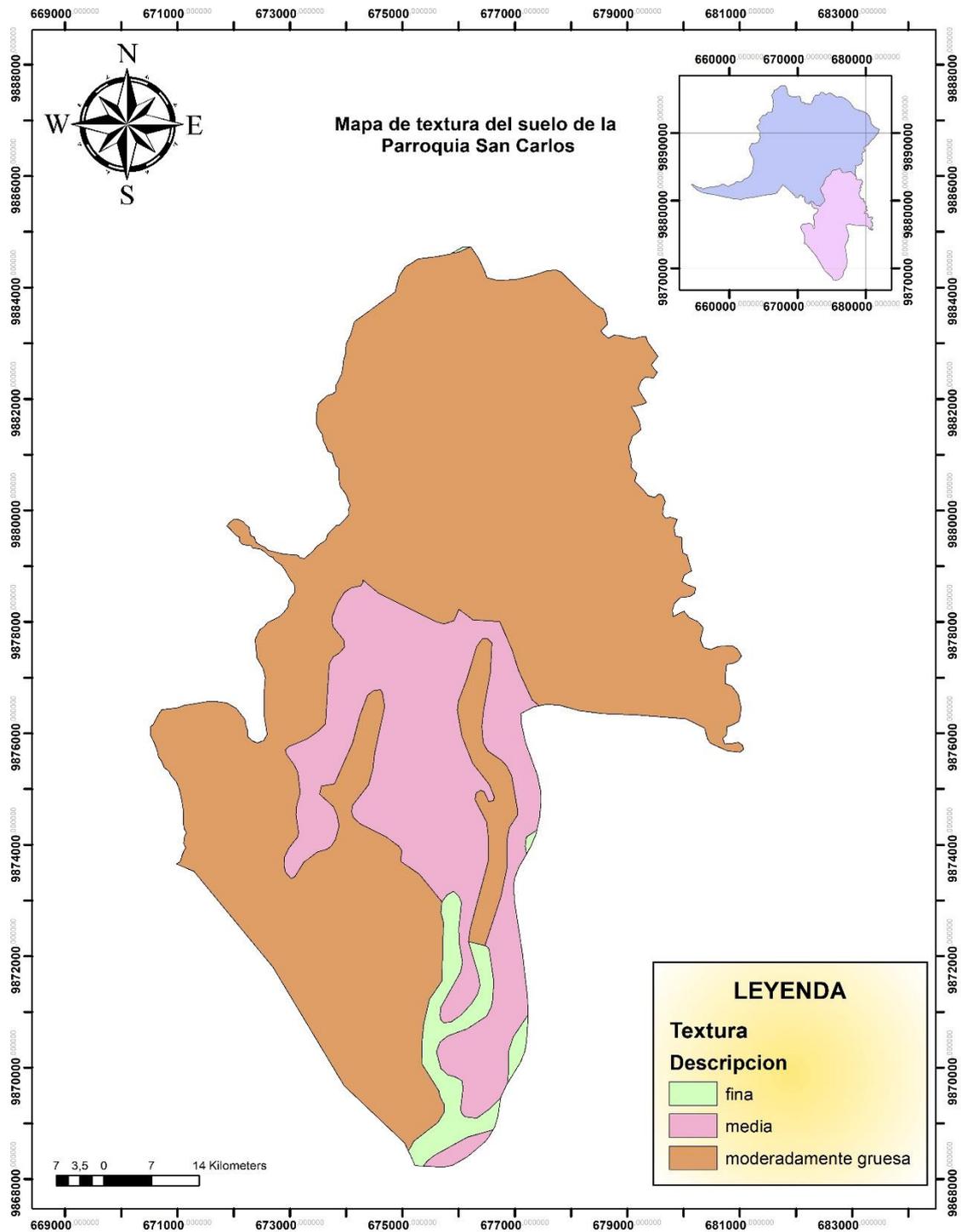


Figura 17. Mapa de textura

4.2.1.6. Mapa de disponibilidad de riego

En el área sur del cantón Quevedo tan solo 807,24549 hectáreas cuentan con riego, esto representa el 10% del área agrícola, lo que representa una desventajas para los agricultores en época de escasas de lluvia, provocando pérdidas de cultivos (Figura 18).

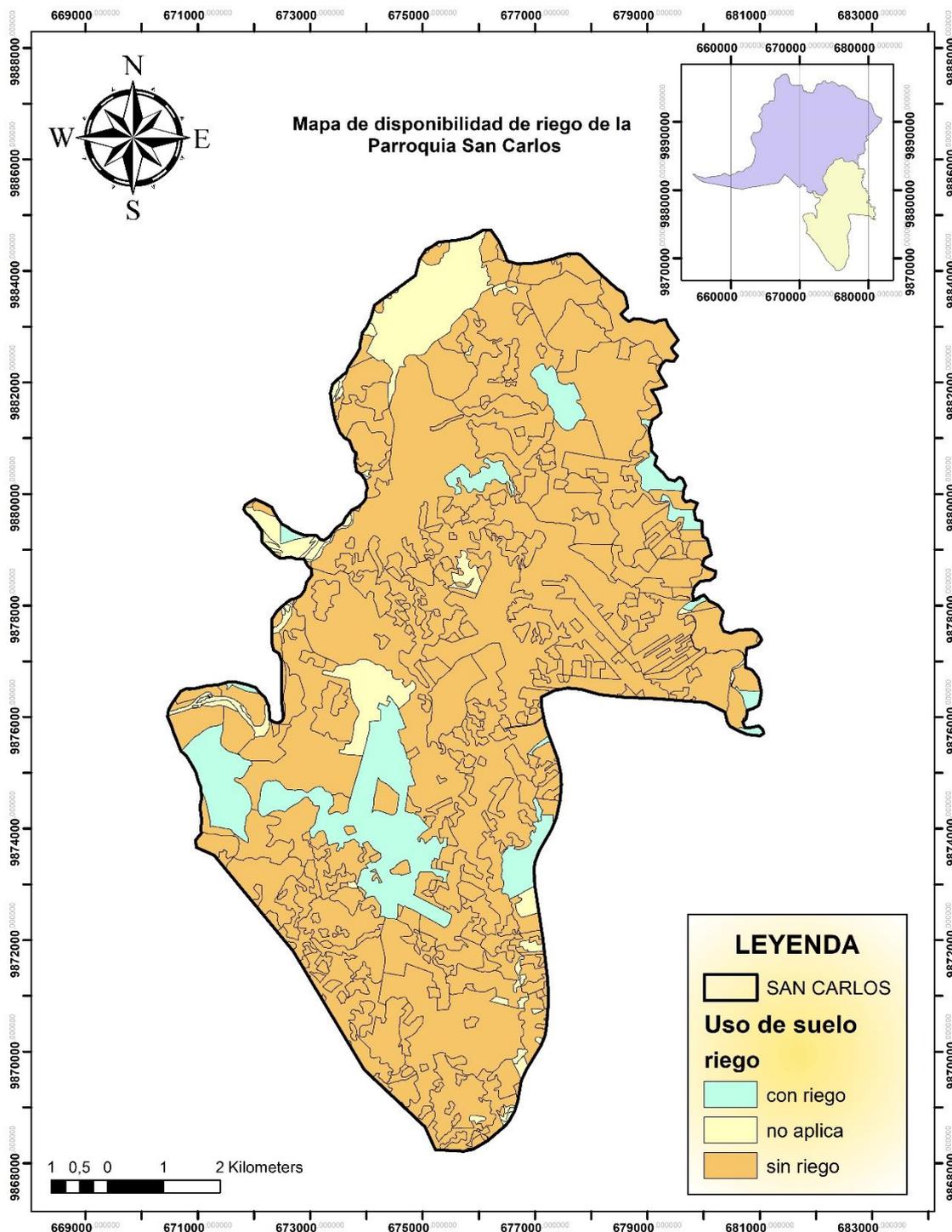


Figura 18. Mapa de riego

4.2.1.7. Mapa de zonas propensas a inundaciones

En el área sur del cantón Quevedo 1251,807804 hectáreas están propensas a inundaciones por desbordamientos de ríos o fuertes precipitaciones (Figura 19).

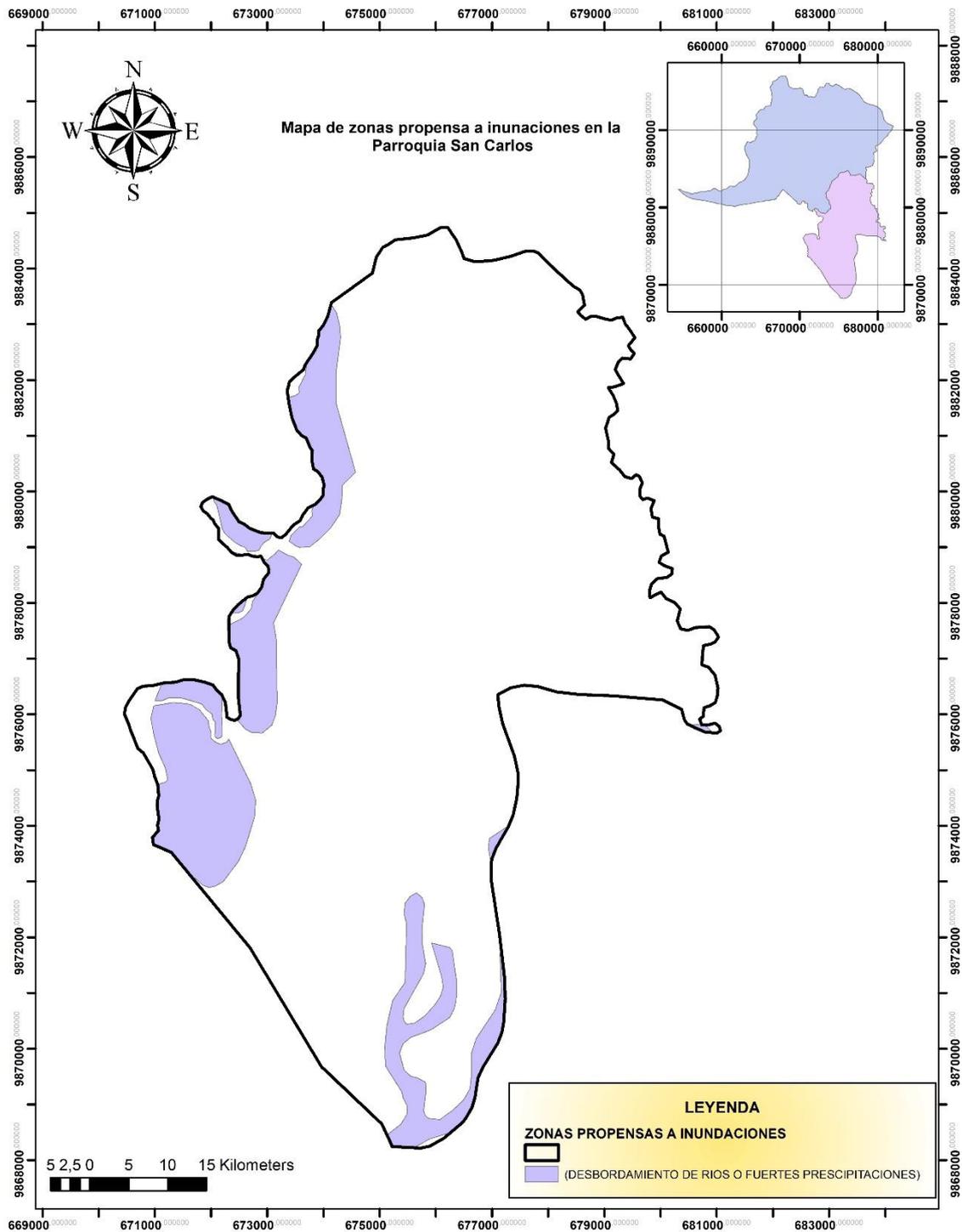


Figura 19. Mapa de riego

4.2.2. Plataforma de participación

4.2.2.1. Medios de vida

4.2.2.1.1. Capital humano

Tabla 4. Nivel Académico

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Primaria	4	28,6	28,6	28,6
	Secundaria	10	71,4	71,4	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

El nivel académico de los agricultores encuestados predomina la secundaria con un 71,4% y el 28,6% restante a la educación primaria (Tabla 4).

Tabla 5. Capacitaciones.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	no	14	100,0	100,0	100,0

Todos los agricultores encuestados afirman que no han recibido capacitación referente al cambio climático y cuidado del medio ambiente (Tabla 5).

Tabla 6. Enfermedades asociadas al CC.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Respiratorios	6	42,9	42,9	42,9
	intestinales	2	14,3	14,3	57,1
	Piel	6	42,9	42,9	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

Referente a las enfermedades presentes en los agricultores asociadas al CC, el 42,9% de los encuestados lo asocian a enfermedades respiratorias, el 42,9% la asocian a enfermedades de la piel por las altas temperaturas y el 14,3% restante la asocia a enfermedades intestinales (Tabla 6).

4.2.2.1.2. Capital Natural

Tabla 7. Aprovechamiento de ríos para riego.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	4	28,6	28,6	28,6
	No	10	71,4	71,4	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

En lo referente al aprovechamiento de los ríos para sistemas de riego tan solo el 28,6% de los agricultores disponen de estos sistemas (Tabla 7).

Tabla 8. Estado del río.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Regular	9	64,3	64,3	64,3
	Pésimo	5	35,7	35,7	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

El 64,3% de los agricultores afirma que el estado de los ríos cercanos a sus cultivos se encuentra en estado regular y el 35,7% restante afirman que se encuentra en estado pésimo por diferentes tipos de contaminación (Tabla 8).

Tabla 9. Fertilidad del suelo.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bueno	10	71,4	71,4	71,4
	Regular	4	28,6	28,6	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

El 71,4% de los encuestados afirman que la fertilidad del suelo es buena para sus cultivos y el 28,6% una fertilidad regular (Tabla9).

Tabla 10. Variaciones de climas y fenómenos.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Mucho	14	100,0	100,0	100,0

Todos los agricultores encuestados contestaron que las variaciones climáticas y presencia de fenómenos como sequías (Tabla10).

4.2.2.1.3. Capital político

Tabla 11. Dependencia de instituciones relacionadas con la actividad productiva

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Bancos	7	50,0	50,0	50,0
	Cooperativas	7	50,0	50,0	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

El 50% de los agricultores encuestados cuentan con dependencia de bancos para su actividad productiva y el otro 50% con cooperativas (Tabla 11).

4.2.2.1.4. Capital financiero

Tabla 12. Acceso a préstamos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	9	64,3	64,3	64,3
	no	5	35,7	35,7	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

Referente al capital financiero el 64,3% si cuenta con acceso a préstamos para sus actividades agrícolas el 35,7 con tienen acceso a préstamos (Tabla 12).

Tabla 13. Facilidad de acceso a préstamo

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	poco	14	100,0	100,0	100,0

Todos los encuestados respondieron que tienen poca facilidad de acceso a préstamos (Tabla 13).

4.2.2.1.5. Capital físico

Tabla 14. Vivienda y terreno

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Propia	9	64,3	64,3	64,3
	Arrendada	5	35,7	35,7	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

El 64,3% de los agricultores cuentan con casa y terreno propio, el 35,7% restante arriendan (Tabla 14).

Tabla 15. Sistema de riego

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Si	4	28,6	28,6	28,6
	No	10	71,4	71,4	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

Referente al sistema de riego el 71,4% de los encuestados no disponen de sistemas de riego para sus cultivos mientras que el 28,6% restante si disponen de sistema de riego (Tabla 15).

Tabla 16. Estado de las carreteras

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Malo	13	92,9	92,9	92,9
	Pésimo	1	7,1	7,1	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

El 92,9% de los encuestados afirman que las carreteras por donde circulan sus productos se encuentran en mal estado y el 7,1% en pésimo estado (Tabla 16).

Tabla 17. Infraestructura apropiada en caso de presencia de fenómenos climáticos

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	si	4	28,6	28,6	28,6
	no	4	28,6	28,6	57,1
	no sabe	6	42,9	42,9	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

Se pudo constatar que el 42,9% de los encuestados no sabe si su infraestructura es apropiada en caso de presencia de fenómenos climáticos, el 28,6 % afirma que su infraestructura es apropiada en caso de fenómenos climáticos y el 28,6 % contestaron que no es apropiada para presencia de cualquier fenómeno climático (Tabla 17).

Tabla 18. Equipamiento y tecnología

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco	12	85,7	85,7	85,7
	Nada	2	14,3	14,3	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

Referente a si cuenta con equipamiento y tecnología para sus actividades productivas el 85,7% de los encuestados contestaron que cuentan con poco equipamiento y tecnología y el 14,3% con nada (Tabla 18).

4.2.2.1.6. Capital social

Tabla 19. Organizaciones

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	seguro campesino	14	100,0	100,0	100,0

Todos los encuestados disponen de organizaciones de beneficio para ellos como el seguro campesino (Tabla 19).

Tabla 20. Medios de comunicación.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Celular	14	100,0	100,0	100,0

Referente a los medios de comunicación, todos los encuestados tienen acceso a celulares (Tabla 20).

4.2.2.1.7. Capital tecnológico

Tabla 21. Control de malezas

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Manual	6	42,9	42,9	42,9
	Mecánico	8	57,1	57,1	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

Referente al control de malezas en sus cultivos, el 57,1% de los agricultores lo realiza de forma mecánica y el 42,9% de forma manual (Tabla 21).

Tabla 22. Aprovechamiento de residuos generados

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Poco	4	28,6	28,6	28,6
	Nada	10	71,4	71,4	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

El 71,4% de los encuestados no aprovecha los residuos generados por sus cultivos, el 28,6% si les da un aprovechamiento como generación de abonos (Tabla 22).

4.2.2.2. Resumen de los medios de vida

Tabla 23. Resumen del estado de los medios de vidas en el área de estudio

Capital humano	<ul style="list-style-type: none"> • Predominan agricultores con educación secundaria • No reciben capacitaciones enfatizadas al cambio climático • Presentan enfermedades respiratorias y de piel
Capital natural	<ul style="list-style-type: none"> • Poca disponibilidad a rios • El 64% afirma que el agua de los ríos se encuentra en estado regular • La fertilidad del suelo aun es buena para el desarrollo normal de sus cultivos • En los últimos años ha exitido muchas variaciones en cuanto al clima
Capital político	<ul style="list-style-type: none"> • Existe dependencias, instituciones estatales y privadas, en actividades productivas y social.
Capital financiero	<ul style="list-style-type: none"> • El 64% tienen acceso a prestamos • La facilidad de hacer prestamos para actividades agrícolas es poca.
Capital fisico contruido	<ul style="list-style-type: none"> • Viviendas propias y arrendadas hipotecarios. • El 71% de los agricultores no dispone de sistema de riego para sus cultivos. • El acceso vial (tercer orden) se encuentran en malas y pésimas condiciones, lo que dificulta la comercialización del grano. • La mayoría (42,9%) de los agricultores no tiene conocimiento referente al la infraestructura donde viven si soporta fenómenos climáticos precipitación y altas temperaturas. • Poca disponibilidad de equipamientos y tecnología para sus actividades productivas
Capital social	<ul style="list-style-type: none"> • Disponen de seguro campesino • Acceso a medios tecnológicos (tv, computadoras, televisión por cable, celulares, etc).

Capital tecnologico	<ul style="list-style-type: none"> • El control de maleza en cultivos los realizan de forma manual y mecánica • El 71% de los encuestados no le da un aprovechamiento a los residuos generados por las actividades agrícolas.
----------------------------	---

4.2.3. Análisis de Vulnerabilidad

4.2.3.1. Producción y germinación

Tabla 24. Producción y germinación de los cultivos transitorios, temperatura.

MAÍZ				
	T. Optima °C	P. Optima	Media 1981-2015	P. últimos años
Germinación %	21°C	100 %	25,9 °C	99%
Producción kg/ha	25°C	12700,8 kg/ha	25,9 °C	5225 kg/ha
ARROZ				
Germinación %	27°C	100 %	25,9 °C	88% - 93%
Producción kg/ha	30°C	8500 kg/ha	25,9 °C	3076,8 kg/ha
SOJA				
Germinación %	30°C	100 %	25,9 °C	97%
Producción kg/ha	30°C	3629 kg/ha	25,9 °C	1147 kg/ha

La temperatura influye de manera predominante en el proceso de producción y germinación de los cultivos transitorios, La duración del ciclo del cultivo puede ser alterado principalmente por la temperatura, aunque también intervienen la altitud y el tipo semilla. Este factor climático no solo incide en el ciclo de desarrollo, sino también lo hace en el desarrollo de patógenos que pueden llegar a ser dañinos en el cultivo (36).

En la Tabla 24, se evidencia que la producción del cultivo de maíz en condiciones óptimas es de 12700,8 kg/ha y para el año 2017 la producción en el área de estudio es de 5225 kg/ha lo que ha disminuido un 29%. La germinación del maíz en temperaturas óptimas de 18°C a 21°C alcanza el 100%, mediante la utilización de híbridos como el DEKALB 7088 y DEKALB 1596 en las temperaturas actuales se puede lograr una germinación del 99%. Constatado en el estudio “Evaluación de Arreglos Espaciales y Densidades Poblacionales en Híbridos de Maíz Comercial en Zonas de Bosque Tropical Seco durante la Época Lluviosa” (36). Por lo que se cumple el criterio considerado por el IPCC, 2007: Si a > exposición > sensibilidad > impacto.

Referente al cultivo de arroz en la Tabla 24, se puede evidenciar que en óptimas condiciones la producción es de 8500 kg/ha y para el año 2017 la producción en el área de estudio es de 3076,8 kg/ha lo que ha disminuido un 27%. La germinación del arroz en

temperaturas óptimas de 23°C a 27°C alcanza el 100%, mediante la utilización de variedad de arroz SFL12 y SFL09 en las temperaturas actuales se puede lograr una germinación de 88% a 93%. Constatado en el estudio “Determinación de los rangos de conductividad eléctrica, para el diagnóstico del porcentaje de germinación en trigo y arroz” (37). Por lo que se cumple el criterio considerado por el IPCC, 2007: Si a > exposición > sensibilidad > impacto.

En la tabla 24, se puede evidenciar que la producción del cultivo de soja en condiciones óptimas es de 3629 kg/ha y para el año 2017 la producción en el área de estudio es de 1147 kg/ha lo que ha disminuido un 24%. La germinación de la soja en temperaturas óptimas alcanza el 100%, mediante la utilización de la soja en las temperaturas actuales se puede lograr una germinación del 97%. Constatado en el estudio “Profundidad de siembra de semillas de soja (*Glycine max L.*) y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo” (38), por lo que se cumple el criterio considerado por el IPCC, 2007: Si a > exposición > sensibilidad > impacto.

Tabla 25. Producción de los cultivos transitorios, Precipitación

MAÍZ				
	P. Optima °C	P. Óptima	Media 1981-2015	P. últimos años
Producción kg/ha	800 mm	12700,8 kg/ha	2050,10712 mm	5225 kg/ha
ARROZ				
Producción kg/ha	1200 mm	8500 kg/ha	2050,10712 mm	3076,8 kg/ha
SOJA				
Producción kg/ha	600 mm	3629 kg/ha	2050,10712 mm	1147 kg/ha

La cantidad total de agua en la precipitación durante el periodo vegetativo de los cultivos bajo estudio ha sido importante para el rendimiento que supera la media nacional, debido al gran porcentaje de humedad y calidad del suelo, (franco) características óptimas para las plantas y, más aun, la distribución durante el ciclo del cultivo, es esencial para el desarrollo de los cultivos, resultados que concuerdan con (34) quien indica que un factor que una de las características muy importante para el desarrollo vegetativo del maíz, arroz y soja.

En la tabla 25, se puede observar que la media acumulada de precipitación es de 2050,10712 mm este resultado se debe principalmente al área geográfica del área de estudio, también porque posee diferentes estaciones invierno y verano. Estos resultados son buenos para el desarrollo normal de los cultivos transitorios. Sin embargo, el aumento excesivo de humedad del suelo puede provocar poca germinación en la semilla de los

cultivos transitorios. Sin embargo la producción de kg/ha de cultivos transitorios ha disminuido considerablemente por lo que se cumple el criterio considerado por el IPCC, 2007: Si a > exposición > sensibilidad > impacto.

4.2.4. Estrategias

Tabla 26. Estrategias frente al cambio climático

	MAIZ		ARROZ		SOJA	
	SI	NO	SI	NO	SI	NO
Reducción de las emisiones de los GEI:						
Manejo eficiente de los agroquímicos como:						
• Ajustar las cantidades necesarias de aplicación a los cultivos	21%	79%	71%	29%	79%	21%
• Empleo de agroquímicos de liberación más lenta como es el caso de los orgánicos	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Control de la erosión, la erosión es un problema que afecta a la fertilidad del suelo y también es la causante de transportar contaminantes	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Buenas prácticas agrícolas:						
• Disminución de las tareas de labranza, ya que tiende a incrementar las pérdidas de carbono	36%	64%	100%	0%	0%	100%
• Adopción de híbridos con menor necesidad de agroquímicos	0%	100%	0%	100%	0%	100%
• Rotación de cultivos	100%	0%	100%	0%	100%	0%
• Aumento de sumideros de carbono	0%	14%	0%	14%	0%	14%
• Minimizar los periodos de barbecho	4%	10%	7%	7%	3%	11%
• Maximizar el uso de compost como fertilizante	0%	14%	5%	9%	5%	9%
• Residuos agrícolas aprovechados	31%	69%	36%	64%	21%	79%
• Prácticas de agricultura de conservación	0%	100%	0%	100%	0%	100%
Calidad de los fertilizantes, verificar su eficacia agronómica y la ausencia de efectos	50%	50%	36%	64%	57%	43%

perjudiciales para la salud humana, animal, vegetal o medioambiental						
Almacenamiento de fertilizantes químicos, los fertilizantes deben almacenarse de manera tal que no representen un riesgo de contaminación	0%	100%	14%	86%	17%	93%
Dado que el cambio climático influye en la distribución del agua en una región (deshielo, lluvia, agua superficial y subterránea), tiene algún control del agua que utiliza	14%	86%	19%	81%	29%	71%
El agua para los fertilizantes y para el control de las plagas: el agua que se utiliza para mezclar los fertilizantes no debe estar contaminada.	100%	0%	100%	0%	100%	0%

En la tabla 26 se puede evidenciar que las estrategias actuales adoptadas por el sector agrícola destacan 5 en el área de estudio: Ajustar las cantidades necesarias de aplicación a los cultivos, disminución de las tareas de labranza, rotaciones de cultivos, calidad de fertilizantes y uso de agua.

4.2.4.1. Estrategias ante el cambio climático en base a las líneas de investigación

- **Mejoramientos de cultivos**

El cambio climático es una realidad por eso es fundamental la aplicaciones de estrategias y acciones de manejo resiliente para que el sector agrícola no se vea tan afectado y conlleve un deterioro a la economía y seguridad alimentaria del país, por ende las líneas de investigación están encaminadas al bienestar agrícola sin dejar a un lado a la población, la seguridad y soberanía alimentaria se ve afectada por el aumento progresivo de la temperatura y disminución de la precipitación, la aplicación de acciones de manejos resiliente como: rotación de cultivos, utilización de fertilizantes orgánicos, menor labranza da aspectos positivos al mejoramiento y desarrollo normal de los cultivos entre otras forman un rol clave frente al CC.

- **Resistencia de enfermedades**

A medida que la temperatura del planeta aumenta los efectos tales como brotes de insectos, patógenos, especies y enfermedades de las plantas en los cultivos puede

dificultar la calidad y cantidad de los productos agrícolas por lo tanto, amenazan la seguridad alimentaria y la utilización de acciones de manejo resilientes son de gran relevancia.

- **Políticas educativas resilientes**

La educación es un factor esencial de la respuesta mundial al cambio climático ayuda a los jóvenes, agricultores, comunidades a entender y abordar las consecuencias del calentamiento del planeta, les alienta a modificar sus actitudes y conductas, y les ayuda a adaptarse a las tendencias vinculadas al cambio climático, como se pudo identificar en los resultados de los medios de vida los agricultores carecen de conocimientos referentes al CC.

- **Rendimientos agrícolas**

El rendimiento de los cultivos se ve gravemente afectado por las variaciones climáticas, como se pudo identificar en la presente investigación, los cultivos transitorios en la actualidad han disminuido considerablemente su producción por ha, por ello la aplicación de acciones de manejo resiliente es fundamental para el sector agrícola.

- **Adaptación y resiliencia**

Cada cultivo tiene condiciones edafoclimáticas óptimas para su desarrollo y germinación normal, las variaciones climáticas como aumento de temperatura disminución de precipitación hacen que los cultivos no se desarrollen y germinen correctamente, la utilización de híbridos son medidas de adaptación viables ya que soportan y se adaptan bien a los aumentos de temperatura disminución de precipitación, resistencia a plagas y enfermedades.

4.3. Medidas de adaptación

4.3.1. Proyecciones climáticas

4.3.1.1. AR4. Temperatura

El área de estudio ubicada en la zona sur del cantón Quevedo tendrá una temperatura media en el periodo 2016-2050 de 26.93°C, por lo que su temperatura aumentará progresivamente 1.07°C si se toma en consideración las medias multianuales de las estaciones meteorológicas de Pichilingue y Pueblo Viejo, lo que puede ocasionar efectos negativos en el sector agrícola por la presencia de nuevas plagas. Las variaciones

climáticas y aumento progresivo de la temperatura y disminución de precipitación representan una gran amenaza en el proceso de germinación de los cultivos transitorios y por ende pérdida económica en la provincia de Los Ríos (Figura 20).

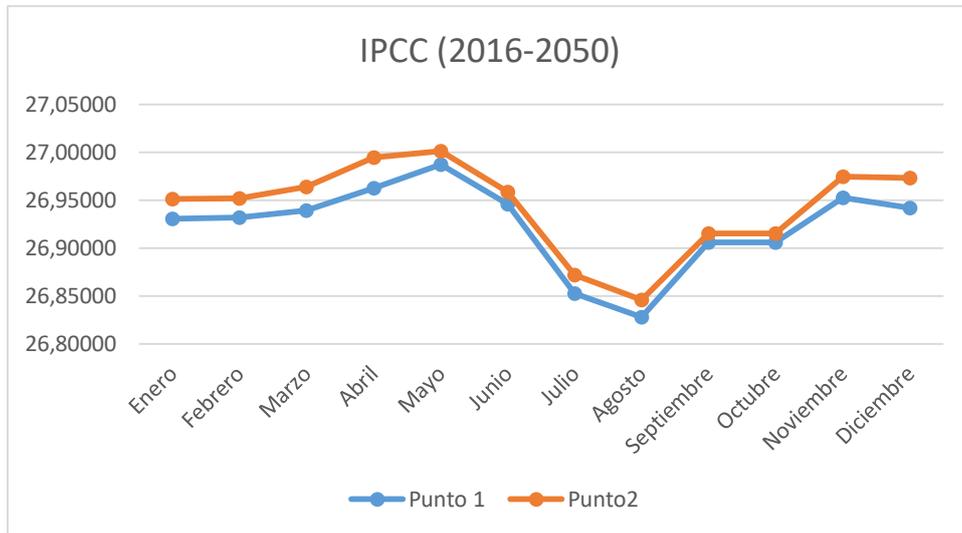


Figura 20. Escenario de compromiso del cambio climático
Fuente: IPCC, NCAR

4.3.1.2. AR5. Temperatura

El área de estudio ubicada en la zona sur del cantón Quevedo se puede evidenciar que la temperatura tendrá un aumento progresivo mediante la proyección del escenario (RCP 2.6) para el año 2050 la temperatura aumentará cerca de 0,7°C (Figura 21).

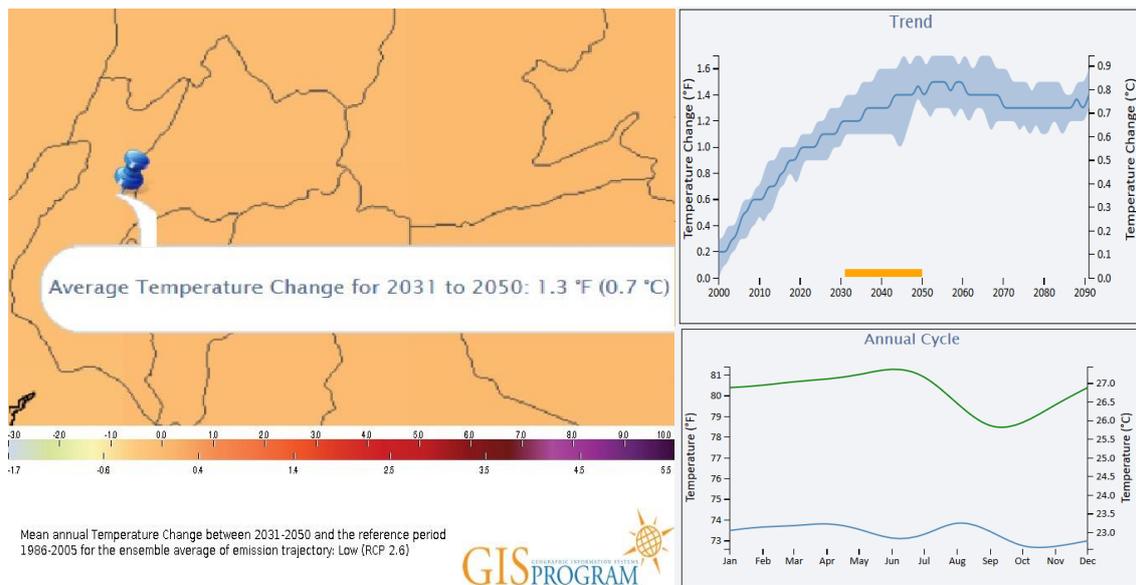


Figura 21. Escenario de temperatura (RCP 2.6)
Fuente: IPCC, NCAR

En el escenario (RCP 4.5) se puede evidenciar un aumento progresivo de temperatura en la zona sur del cantón Quevedo, para el año 2050 la temperatura aumentará cerca de 0.8°C (Figura 22).

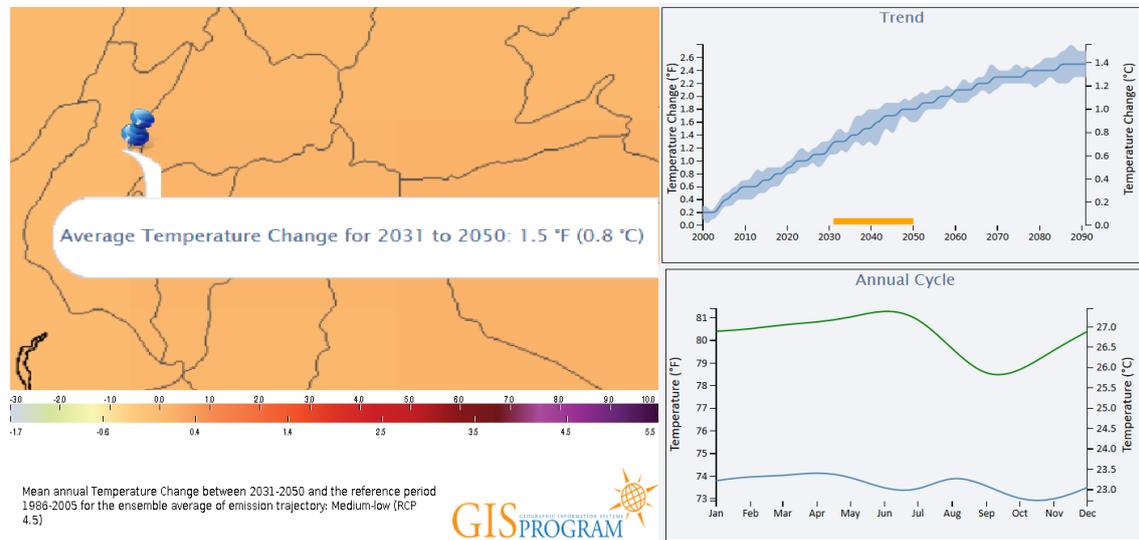


Figura 22. Escenario de temperatura (RCP 4.5)
Fuente: IPCC, NCAR

Mediante la proyección del escenario RCP 6.0 se puede evidenciar que el aumento de temperatura es progresivo, para el año 2050, se estima que la temperatura aumentará cerca de 0.8°C (Figura 23).

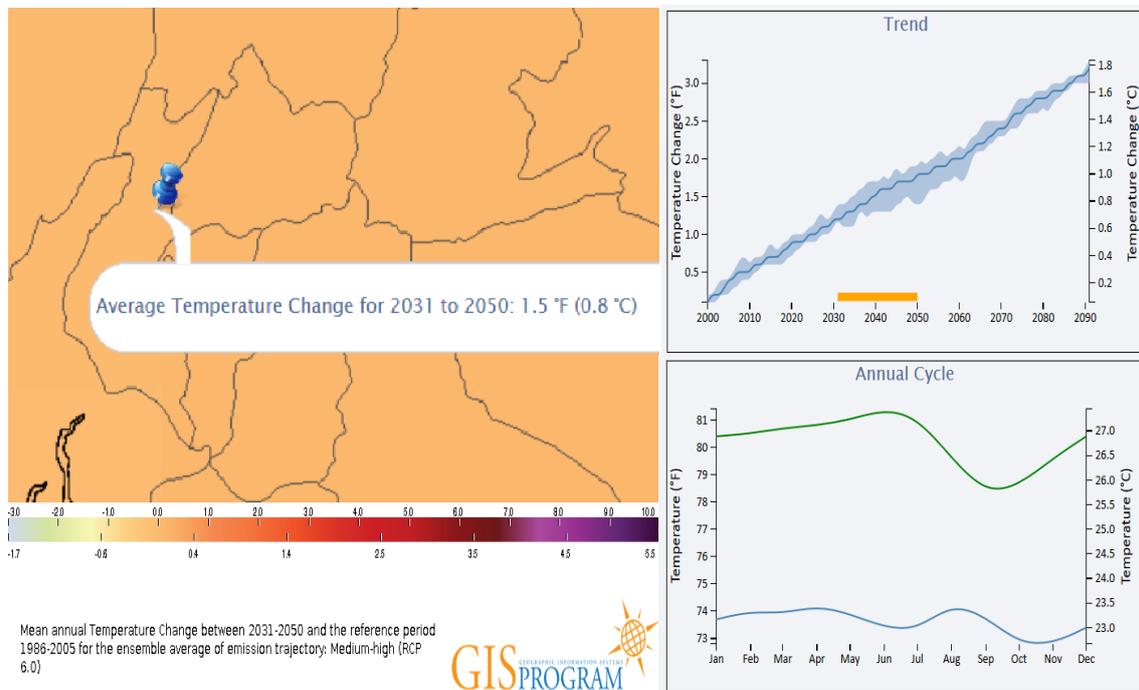


Figura 23. Escenario de temperatura (RCP 6.0)
Fuente: IPCC, NCAR

En el área de estudio ubicada en la zona sur del cantón Quevedo se puede evidenciar que la temperatura tendrá un aumento progresivo mediante la proyección del escenario (RCP 8.5) para el año 2050 la temperatura aumentará cerca de 0,8°C (Figura 24).

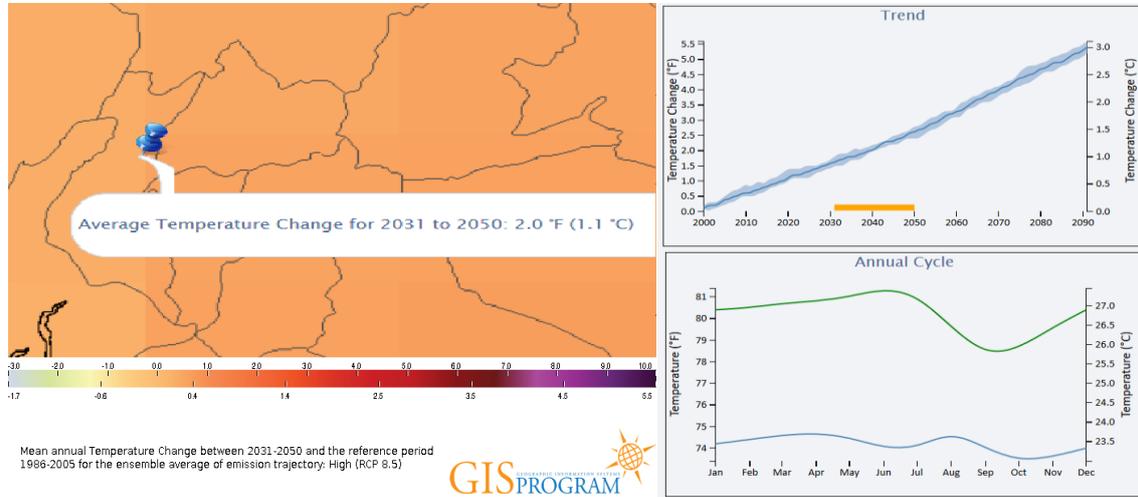


Figura 24. Escenario de temperatura (RCP 8.5)
Fuente: IPCC, NCAR

4.3.1.3. AR4. Precipitación

El área de estudio tendrá una precipitación media en el periodo 2016-2050 de 1746,39719 por lo que se evidencia una disminución progresiva a relación de las medias multianuales de las estaciones meteorológicas pichilingue, zapotal y mocache (Figura 25).

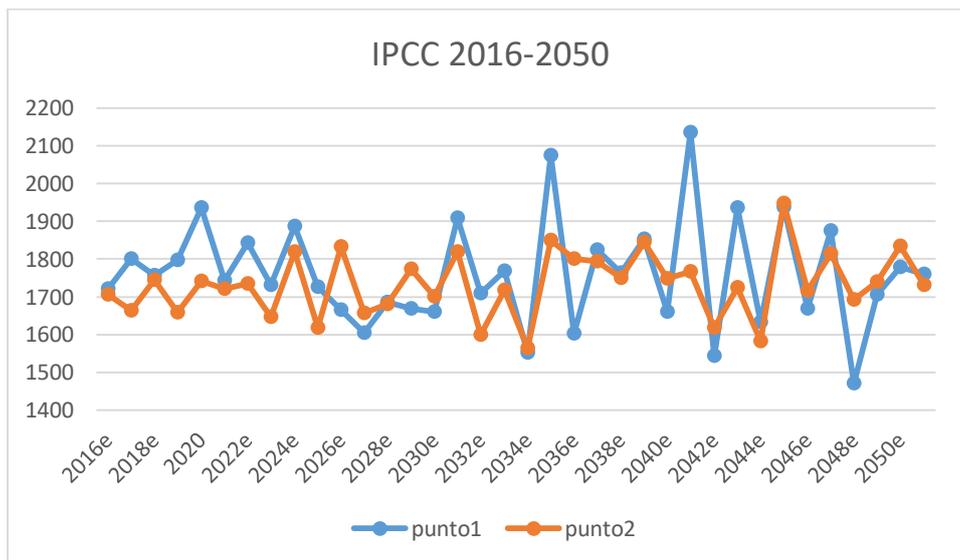


Figura 25. Escenario de compromiso del cambio climático, precipitación
Fuente: IPCC, NCAR

4.3.1.4. AR5. Precipitación

El área de estudio ubicada en la zona sur del cantón Quevedo se puede evidenciar que la precipitación tendrá una disminución, la proyección del escenario (RCP 2.6) para el año 2050 la precipitación disminuirá cerca de -22mm (Figura 26).

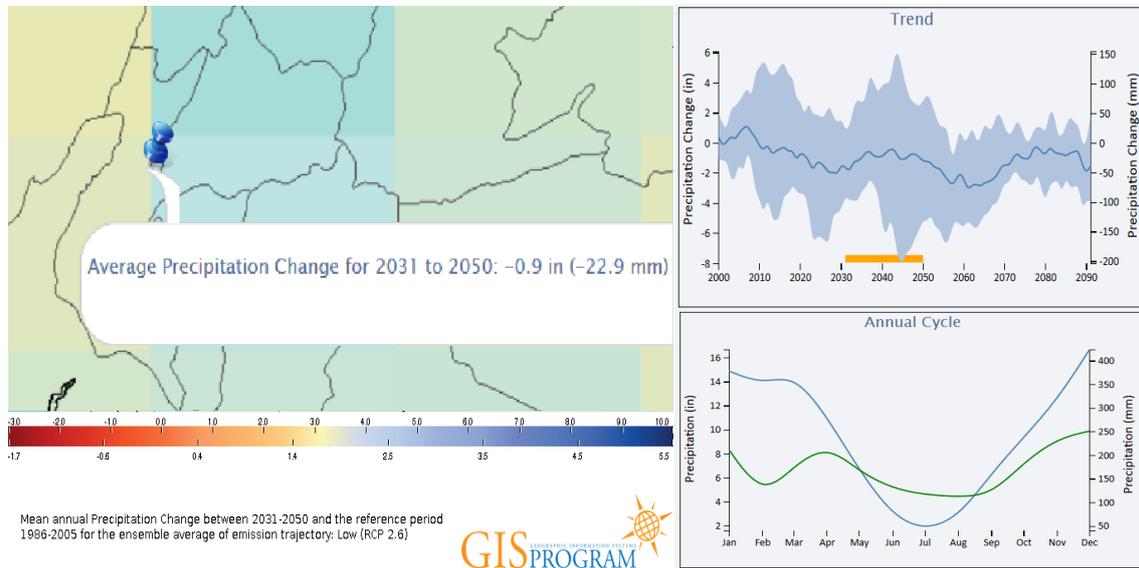


Figura 26. Escenario de precipitación (RCP 2.6)

Fuente: IPCC, NCAR

Mediante la proyección del escenario RCP 4.5 en la zona sur del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos, se puede evidenciar que existe disminución de la precipitación, para el año 2050 disminuirá cerca de -22.9mm (Figura 27).

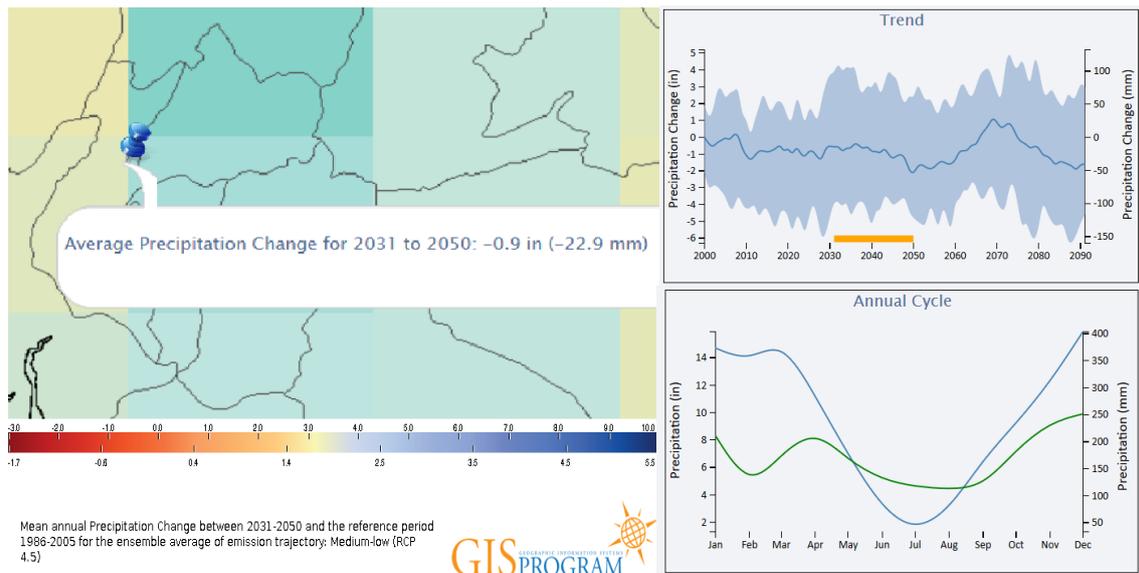


Figura 27. Escenario de precipitación (RCP 4.5)

Fuente: IPCC, NCAR

En la zona sur del cantón Quevedo, provincia de Los Ríos se puede evidenciar que la precipitación tendrá una disminución mediante la proyección del escenario (RCP 6.0) para el año 2050 la precipitación disminuirá cerca de -43.2 mm (Figura 28).

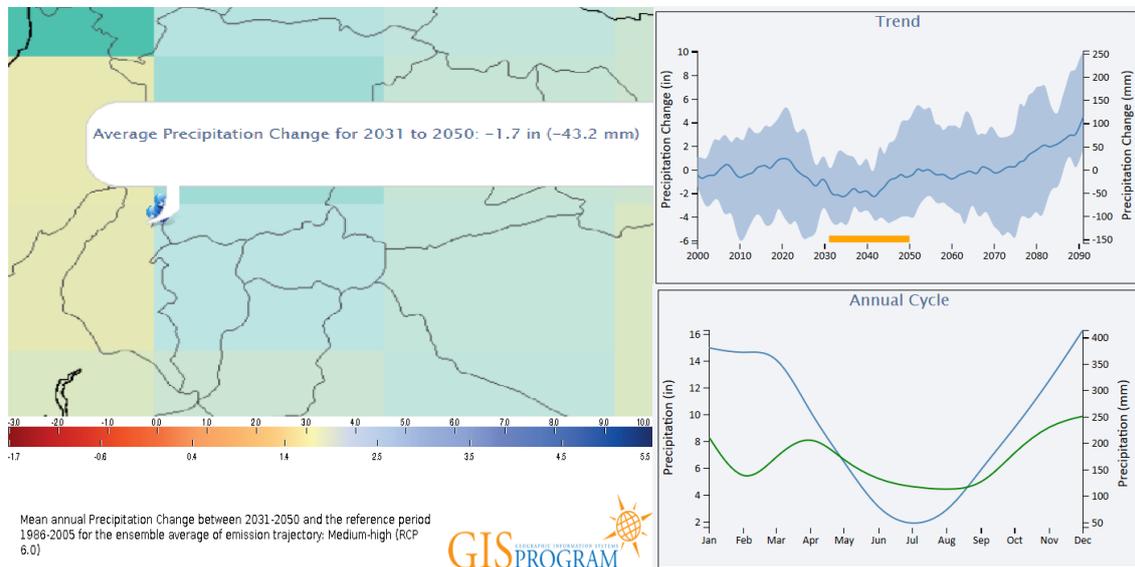


Figura 28. Escenario de precipitación (RCP 6.0)
Fuente: IPCC, NCAR

Mediante la proyección climática del escenario RCP 8.5 en la zona sur del cantón Quevedo, se puede evidenciar que habrá una disminución considerable de la precipitación, para el año 2050 disminuirá cerca de -50,8mm (Figura 29).

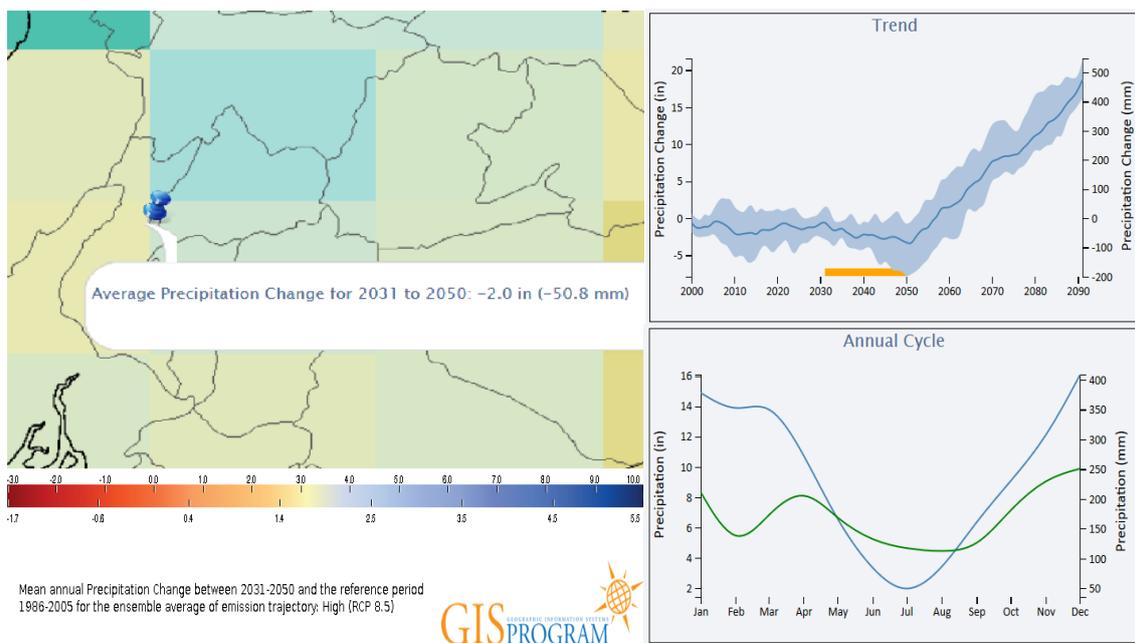


Figura 29. Escenario de precipitación (RCP 8.5)
Fuente: IPCC, NCAR

4.3.2. Medidas de adaptación al CC

Mediante los resultados obtenidos en el estudio, aumento de temperatura y disminución de la precipitación se elaboró medidas de adaptación bajo estas dos condiciones climáticas.

4.3.2.1. Introducción

Como resultado del cambio climático, se espera un aumento en la temperatura promedio del planeta y la frecuencia de eventos climáticos extremos, intensificados por el aumento en las emisiones de gases de efecto invernadero como el dióxido de carbono, metano, entre otros, debido a la acción humana. Los sistemas de producción agrícola se verán directamente afectados por los efectos del cambio climático, limitando la capacidad del sector para producir alimentos, fibras, combustibles y otros bienes y servicios, así como la contribución al bienestar de los productores, el desarrollo rural y el crecimiento económico (39).

La agricultura no se limita a ser una víctima del cambio climático, sino también contribuye a las emisiones de gases de efecto invernadero; específicamente, se trata de metano y óxido nitroso, causada por cambios en el uso del suelo y producción agrícola propia (40).

La agricultura puede hacer una importante contribución a la protección del clima, tomando medidas de adaptación, como mantener las reservas de carbono existentes en el suelo, también a aumentar a través de la formación sistemática de humus, reduciendo el consumo de energía y produciendo bio masa de forma ecológica y sostenible para usos energéticos. Los cambios climáticos, en particular el previsible aumento de la temperatura y aún en mayor medida, la variación del volumen de la precipitación, afectará a la agricultura de algunas regiones de manera devastadora (40).

En base a los resultados obtenidos, las variaciones climáticas son evidentes, la temperatura en la zona sur del cantón Quevedo presenta un aumento progresivo y la precipitación una disminución hasta el año 2050, lo cual los cultivos transitorios se verán afectados en su proceso normal de desarrollo, por lo cual surge la necesidad de implementar acciones de manejo para evitar que el sector agrícola se vea gravemente afectado.

4.3.2.2. Contexto de las medidas de adaptación al CC

En la actualidad las variaciones climáticas ocasionadas por el calentamiento global producen efectos significativos a todos los seres vivos. Bajo este panorama las medidas de adaptación al cambio climático estuvieron enfocados a los siguientes ejes:

- Disponibilidad de agua
- Incendios
- Cultivos transitorios
- Plagas y enfermedades
- Consideraciones sociales

El cambio climático alterará los regímenes de lluvia y escorrentía. En muchas partes del mundo, esto se traducirá en una menor disponibilidad de agua en términos de cantidad, calidad, periodicidad y distribución. El sector agrícola deberá aplicar acciones de manejo resiliente para enfrentar la disminución de la precipitación tal como se observa los escenarios climáticos.

Se prevé que el riesgo de incendios forestales aumentará con el aumento de las temperaturas y la disminución de las precipitaciones debido al cambio climático. La opinión común entre los científicos sobre el cambio climático es que la frecuencia, la gravedad y la zona afectada por los incendios forestales se incrementarán provocando efectos negativos a nivel económico social y ambiental.

Según los investigadores, por cada grado centígrado que aumente la temperatura, las pérdidas de las cosechas de soja, maíz y arroz se incrementarán entre un 10 y un 25%, mientras que un aumento de 2 grados podría suponer hasta 213 millones de toneladas menos al año. Según los científicos, el aumento de las plagas tendrá consecuencias en los cultivos de todo el mundo, afectando seriamente a la seguridad alimentaria. “Un cambio de las circunstancias climáticas que favorezca el aumento de las poblaciones de insectos puede afectar de forma catastrófica a la agricultura. Los estudios llevados a cabo en el pasado concluían que el aumento de las temperaturas incrementaba considerablemente las tasas de reproducción de los insectos y aceleraba su metabolismo, lo que se traducía en un mayor apetito (41).

Los investigadores concluyeron que un aumento de la temperatura superficial de 2 grados centígrados provocaría una pérdida del 31% de las cosechas de maíz, el 19% de las de

arroz lo que es lo mismo, una pérdida anual de 62, 92 millones de toneladas respectivamente (41).

El cambio climático presenta un riesgo no sólo a la composición, la salud y la vitalidad de los ecosistemas, sino también a los sistemas sociales vinculados a la agricultura. La disminución de los servicios ecosistémicos, en particular la regulación del ciclo del agua, la protección del suelo y la conservación de la biodiversidad, pueden implicar una mayor vulnerabilidad social. Millones de personas en las zonas rurales utilizan los cultivos para satisfacer sus necesidades de subsistencia, incluyendo alimentación, ingreso entre otras (42).

El cambio climático afectará mucho al sector agrícola, por ello la importancia de tomar acciones de manejo resiliente (Tabla 27).

Tabla 27. Medidas de adaptación para los productores de ciclo transitorio de la zoca sur del cantón Quevedo

Disponibilidad de agua			
Impactos y riesgos al cambio climático	Acciones de manejo	Descripción de acción	Actores claves
Escasez/Estrés de agua y aumento de la sequía	Cosecha de agua "Zai"	Los zai son hoyos que los agricultores cavan en la tierra árida, y de poca precipitación. Los hoyos tienen típicamente una profundidad de entre 10 a 15 cm y un diámetro de entre 20 a 30 cm y se les llena con materia orgánica.	Gobiernos autónomos descentralizados parroquiales, asociaciones agrícolas, agricultores, Ministerio de agricultura y ganadería, Gobiernos provinciales, comunidades dependientes de la agricultura
	Extracción de agua	La extracción de aguas del subsuelo como recurso alternativo ante las sequías. Para ello, se hace un seguimiento de los pozos instalados para tal fin.	
	Sistema de captación	Promover y desarrollar sistemas de captación de aguas pluviales en las parcelas agrícolas.	
Riego controlado			

		Mejora de los sistemas de riego: riego de precisión, riego deficitario controlado o el riego localizado a baja presión.	
	Buenas prácticas agrícolas	Fomentar las buenas prácticas agrícolas mediante la formación continua de los agricultores, lo que a medio plazo repercutirá favorablemente sobre la eficiencia hídrica y energética, así como sobre las emisiones de GEI.	
Incendios			
		Evaluar los impactos del cambio climático sobre los incendios ocurridos y el comportamiento a nivel de paisaje	
		Asegurar la inclusión de la gestión integral de incendios en la planificación local y regional	
Aumento de temperatura y mayor presencia de incendios	Evaluación de impactos sobre el CC	Establecer sistemas de alerta temprana y de respuesta rápida en caso de incendio utilizando la electrónica	Gobiernos autónomos descentralizados parroquiales, asociaciones agrícolas, agricultores, Ministerio de agricultura y ganadería, Gobiernos provinciales, Secretaria nacional de gestión de riesgos
		Reducir o evitar la quema de residuos del aprovechamiento en las zonas secas o propensas a Incendios	
		En las zonas donde la agricultura es de ciclo corto y la quema plantea un riesgo de incendio de gran magnitud, fomentar la modificación de las prácticas de quema, quema controlada.	

Cultivos transitorios

Aumento de la temperatura y disminución de la precipitación en el desarrollo normal del maíz	Híbridos	Una de las medidas de adaptación es la utilización de híbridos capaces de desarrollarse de forma normal tomando en consideración el aumento de temperatura y poca precipitación, en el caso del maíz el DEKALB 7088 y DEKALB 1596, H-311.	Gobiernos autónomos descentralizados parroquiales, asociaciones agrícolas, agricultores, Ministerio de agricultura y ganadería, Gobiernos provinciales
Aumento de la temperatura y disminución de la precipitación en el desarrollo normal del arroz	Híbridos	Utilización de híbridos capaces de desarrollarse de forma normal tomando en consideración el aumento de temperatura y poca precipitación, en el caso del arroz SFL12 y SFL09.	
	Rotación de cultivos	Rotar los cultivos en secuencia para asegurar la fertilidad del suelo, mejorar la fertilidad y estructura del suelo. Reduce la incidencia de plagas	
Aumento de emisiones, poca productividad agrícola	Rompe vientos	Un rompe vientos es más eficaz hasta 10 veces la distancia de la altura de los árboles, limita el estrés que el viento pone en las plantas. Reduce la erosión. Crea microclimas. Reduce el daño a los cultivos y la evaporación.	Gobiernos autónomos descentralizados parroquiales, asociaciones agrícolas, agricultores, Ministerio de agricultura y ganadería, Gobiernos provinciales
	Menor labranza	Plantar en hoyos, en lugar de arar, para minimizar la perturbación del suelo. Protege contra la pérdida de microorganismos esenciales y humedad.	
	Fertilizantes	Material orgánico en descomposición utilizado como fertilizante vegetal.	

	Híbridos	Acceso a cultivos más tolerantes a la sequía, aumento de temperatura y variedades con ciclos de maduración más cortos	
Alteraciones de las estaciones	Información meteorológica	Acceso fiable a información referente al clima, aumento de temperatura, precipitación aumento o disminución, presencia de fenómenos entre otros.	
Plagas y enfermedades			
	Evaluación de brotes	Llevar a cabo encuestas regulares para facilitar la detección temprana y la evaluación de los brotes.	
		Emplear la gestión integrada de plagas para prevenir y detener los ataques	
Aumento de los brotes de insectos, patógenos y especies	Gestión integrada de plagas	Disponer apropiadamente los residuos infectados de actividades de aprovechamiento mediante la quema controlada o el uso de residuos para la producción de bioenergía	Asociaciones agrícolas, agricultores, Ministerio de agricultura y ganadería, Gobiernos provinciales
		Apoyar la concienciación y los ejercicios de capacitación para los trabajadores agrícolas a fin de promover la detección temprana y el manejo de nuevos brotes de plagas y enfermedades	
	Agroquímicos ecológicos	Utilización de químicos eficientes para el control de expansión de plagas que sean amigables con el medio ambiente	

	Híbridos	Utilización de variedades resistentes a insectos.	
	Talleres	Garantizar una comunicación eficaz, la distribución de conocimientos, la concienciación referente a los problemas a futuro por el cambio climático	
Medios de vida			
Poco conocimiento referente al CC	Acciones resilientes con la comunidad	Potenciar y apoyar la participación de las comunidades locales en el manejo de cultivos para aumentar los beneficios directos de los medios de subsistencia	Gobiernos autónomos descentralizados parroquiales, asociaciones agrícolas, agricultores, Ministerio de agricultura y ganadería, Ministerio del ambiente,
		Invertir en el desarrollo local para mejorar la adaptación al cambio climático en las Comunidades	Gobiernos provinciales, comunidades dependientes de la agricultura
		Enfocar las acciones a fin de abordar la creciente inseguridad alimentaria y el deterioro de los medios de vida de la población más vulnerable	

4.4. Discusión

Según la OMM si las emisiones de gases de efecto invernadero de origen antropógeno siguen aumentando, la temperatura media de la atmósfera inferior de la Tierra podría incrementar en más de 3°C a 4° C para el 2050 y disminuir la precipitaciones, como se pudo evidenciar con los resultados del área de estudio lo cual se verán afectadas por el cambio climático poniendo en alerta la seguridad alimentaria por la vulnerabilidad en el sector agrícola.

En base a los datos obtenidos el área sur del cantón Quevedo presenta aumentos de temperatura y disminución de precipitación en el periodo 1981-2015 tomando en consideración cuatro estaciones meteorológicas más cercanas al área de estudio dando un promedio multianual de temperatura de 25,9°C y 2050,10712 mm de precipitación, lo que concuerda con estudios realizados en la región sierra en el periodo 1990-2014 dando un promedio de temperatura multianual de 14°C y un promedio multianual de precipitación de 300 a 600 mm/año (43).

El área sur del cantón Quevedo cuenta con una producción de 1026 ha de maíz, 213 ha de arroz y 346 ha de Soja, en el periodo 2017, las variaciones climáticas y aumento progresivo de la temperatura y disminuciones de precipitación representan una gran amenaza en el proceso de germinación y desarrollo de los cultivos transitorios y por ende pérdida económica en la provincia de Los Ríos en la proyección hasta el año 2050.

Al considerar los impactos del cambio climático y de su variabilidad tanto en la economía como en los medios de vida de la población, el gobierno del Ecuador propone una estrategia doble: adaptarse a tales cambios y, además, reducir la vulnerabilidad de las zonas más expuestas, en el estudio “Construcción participativa e integral de aportes y recomendaciones para la elaboración de estrategias de adaptación local al cambio climático en el Golfo de Guayaquil, Ecuador” En base a la plataforma de participación ellos perciben otros factores que influyen o amenazan los medios de vida que los sustentan como la contaminación o la sobreexplotación entre otras (27). Lo que concuerda con los datos obtenidos en los medios de vida de la presente investigación donde se evidencia claramente que los agricultores carecen de conocimiento referente al cambio climático y cómo influye en la agricultura, evidenciando problemas de percepción local centrándose mayoritariamente en el capital humano, natural, financiero y social.

En base a la vulnerabilidad de los cultivos se pudo constatar que el maíz ha disminuido su producción un 29% el arroz un 27% y la soja un 24% debido a varios factores como las variaciones climáticas aumento de plagas entre otras, estas disminuciones concuerdan con la investigación científica “Increase in crop losses to insect pests in a warming climate” donde, las pérdidas medias de producción debido a la actividad de los insectos serían del 31 % para el maíz, el 19 % para el arroz (41).

En base a las proyecciones de los diferentes escenarios climáticos del IPCC y las posibles afectaciones en el proceso de germinación de los cultivos transitorios tales como el maíz. Se evidencia en el estudio “Variabilidad y Cambio Climático. Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe” ante los retos del cambio climático, una de las principales estrategias para enfrentar y reducir sus efectos negativos es llevar a cabo procesos de adaptación ante los impactos observados y proyectados, también se construyeron escenarios de cambio climático regionales, que pueden aplicarse al cálculo del periodo de crecimiento, particularmente en agricultura de temporal cultivos transitorios (maíz, arroz entre otros), encontrándose posibles impactos negativos por la variación climática (26). En cuanto al estudio tendencia de las precipitaciones y temperaturas en una pequeña cuenca, el análisis climático no muestra una tendencia clara asociable a un calentamiento reciente, pero el estudio realizado evidencia una ligera tendencia al aumento de temperaturas y a la disminución de precipitaciones. Esto puede repercutir en una menor disponibilidad de agua para los distintos usos (44). Por ello es importante considerar las variaciones climáticas para evidenciar posibles afectaciones a cultivos y como será un posible futuro referente a la temperatura y precipitación.

CAPÍTULO V
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Los cambios del clima ocurridos en el área de estudio referente a las variaciones de temperatura van desde un rango en la época seca de 24,58°C a 25,97°C y 25,846°C a 27,052°C en la época lluviosa en el periodo (1981-2015), dando una media multianual de 25,863538°C se evidencia que estas variaciones tienen un rango progresivo de aumento por lo que provocan efectos negativos para el desarrollo normal de los cultivos transitorios dando presencia a nuevas plagas por el aumento de temperatura y retroceso en el proceso de germinación, referente a la precipitación se obtuvo una media multianual que va desde 1995,60 mm hasta los 2202,83 mm aproximadamente en 34 años.
- El área de estudio cuenta con un territorio de 6983,575602 ha destinada netamente al sector agrícola de los cuales los cultivos transitorios representa el 15%, 5% y 4% de maíz, arroz y soja respectivamente, la producción de estos cultivos ha disminuido considerablemente siendo el maíz uno de los más vulnerables debido a diferentes condiciones como el aumento de temperatura, mayor presencia de plagas y evidenciando problemas en los medios de vida donde enfatizaron que no reciben charlas referentes al cambio climático y carecen de conocimientos y problemas de percepción local centrándose mayoritariamente en el capital humano, natural, financiero y social.
- Las medidas de adaptación se basan en las proyecciones de los escenarios del IPCC AR4 el cual estima que la temperatura al 2050 subirá cerca de 1.07°C y la precipitación disminuirá cerca de 303.7099mm tomando en consideración las medias multianuales de las estaciones meteorológicas del INAMHI hasta 2015 y las proyecciones del quinto informe AR5 sus 4 escenarios se obtuvo resultados de aumentos progresivos de temperaturas y pequeñas disminuciones de precipitación hasta el 2050 por ende la aplicación de medidas de adaptación forma un rol clave para el sector agrícola como el uso de híbridos capaces de adaptarse a las variaciones climáticas y ataques de plagas y enfermedades.

5.2. Recomendaciones

- Ampliar las investigaciones relacionadas a la vulnerabilidad de los cultivos frente al cambio climático en el Ecuador, pues existen pocos estudios teniendo en cuenta que el país es agrícola por lo que los impactos del CC no solo afectaría al sector productivo, también a la economía y seguridad alimentaria.
- Mejorar en tecnología y aumentar en cantidad las estaciones meteorológicas en la provincia de Los Ríos y Ecuador, pues muchas de estas estaciones existentes no miden todas las condiciones climáticas como temperatura, precipitación radiación solar entre otras y esto dificulta al momento de realizar investigaciones referentes al CC.
- Profundizar en el desarrollo de planes de manejo, medidas de adaptación, planes de resiliencia, implementando acciones de manejo para el sector agrícola frente al CC, ya que estos planes son muy escasos en el país y no reciben el apoyo respectivo de autoridades claves.

CAPÍTULO VI
BIBLIOGRAFIA

6.1. Referencias

1. Semarnat. Cambio climático. Ciencia, evidencia y acciones. México.. [Online].; 2009. Acceso 01 de Diciembre de 2018. Disponible en: http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf.
2. IPCC. Cambio climático Impactos, adaptación y vulnerabilidad. Suiza.
3. Aguilar Y. Impactos del cambio climático en la agricultura de América central y en las familias productoras de granos básicos. [Online]. Managua; 2011. Acceso 02 de Diciembre de 2018. Disponible en: <http://cenida.una.edu.ni/relectronicos/REN40I34.pdf>.
4. Lugo L. El régimen impositivo simplificado Ecuatoriano y su impacto en la recaudación global y en el sector informal de la ciudad de Quevedo. [Online].; 2015. Acceso 02 de Diciembre de 2018. Disponible en: <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/7456/1/RAA-LUIS%20LUGOZ%20%20%20para%20imprimir%20.pdf>.
5. Nelson G, Rosegrant M, Koo J, Robertson R, Sulser T, Zhu T, et al. Cambio climático el impacto en la agricultura y los costos de adaptación. Estados Unidos.
6. Hora L. Productos agrícolas más destacados. [Online].; 2012. Acceso 03 de Diciembre de 2018. Disponible en: <https://www.lahora.com.ec/noticia/1101332348/los-productos-agricolas-ms-destacados>.
7. PDYOT. Doc player. [Online].; 2015. Acceso 04 de Diciembre de 2018. Disponible en: http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/1260028740001_PDF-SAN-CARLOS%20%20PDyOT%20CONSEJO%20DE%20PLANIFICACION%20corregido_16-10-2015_22-49-37.pdf.
8. Zamora M. Cambio climático. Redalyc.org. 2007; 6(31).
9. Peris JA. El efecto invernadero, el cambio climático, la crisis medioambiental y el futuro de la tierra Madrid: Real Academia Nac. Medicina.; 2003.
10. IPCC. Cambio Climático 2007: Base de ciencia física. Contribución del Grupo de Trabajo I al Cuarto Informe de Evaluación del IPCC. New York, United States of America, Cambridge University Press..

11. Loachamin J. ESTUDIO DE LOS EFECTOS DE CAMBIO CLIMATICO DE LAS ZONAS DE RIESGO EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI. Tesis de posgrado. Latacunga, Ecuador: Universidad Tecnica de Cotopaxi.
12. Miller G. Ciencia ambiental: Desarrollo sostenible, un enfoque integral, 8va edición Mexico: Internacional Thomson; 2007.
13. Diaz G. El Cambio climatico. Redalyc.org. 2012; XXXVII(2): p. 231-232.
14. FAO. Agricultura mundial, hacia los años 2015/2030 Roma: Food & Agriculture Org; 2002.
15. Dvydova V. Escenarios climaticos y procesos de adaptacion. Ciencia. 2012.
16. IPCC. IPCC. [Online].; 2018. Acceso 04 de Diciembre de 2018. Disponible en: https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf.
17. F B, F B, G L, M P, F R, M R. Radiación solar y aspectos climatológicos de almeira Almería U, editor. Almeira; 1998.
18. Hipp A. El maiz, por dentro y por fuera New York: The Rosen Publishing Group; 2004.
19. Netafim. Netafim-latinoamerica. [Online]; 2014. Acceso 04 de Diciembre de 2018. Disponible en: <http://www.netafim-latinamerica.com/managements>.
20. ESPAC. Ecuadorencifras. [Online].; 2007. Acceso 04 de Diciembre de 2018. Disponible en: http://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2017/Informe_Ejecutivo_ESPAC_2017.pdf.
21. FAO. El Cultivo de la soja en los trópicos Roma: Food & Agriculture Org; 1995.
22. Rosas J, Young R. El cultivo de la soya Honduras; 1991.
23. SGA. Secretaria de agricultura y ganaderia. [Online].; 2010. Acceso 04 de Diciembre de 2018. Disponible en: <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-cultivo-del-arroz.pdf>.
24. Wachenfeld D, Johnson J, Skea A, Kenchington R, Marshall P, Innes J. Introduction to the Great Barrier Reef and climate change. In Johnson, JE; Marshall, PA (eds.). Climate change and the Great Barrier Reef: a vulnerability assessment Australia: Great Barrier Marine Park Authority and Australian Greenhouse Office. p. 1-75.; 2007.
25. Monterroso A, Conde C, Gay C, Gomez J, Lopez J. INDICADORES DE VULNERABILIDAD Y CAMBIO CLIMÁTICO. Arcimis. 2012;; p. 2-10.
26. Conde A, Lopez J. Variabilidad y Cambio Climático. Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación al Cambio Climático en América Latina y el Caribe Mexico; 2016.

27. Cobos G. Bibliotecaorton. [Online].; 2017. Acceso 01 de Diciembre de 2019. Disponible en: <http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/handle/11554/8697>.
28. Miranzo M, Río Cd. Las consecuencias del cambio climático en el MAGREB. Redalyc. 2015;(39): p. 127-150.
29. Lopez A, Hernández D. Cambio climático y agricultura: una revisión de la literatura con énfasis en América Latina. Redalyc. 2016;(332): p. 459-496.
30. Imbach A, Bouroncle C, Díaz Á, Zamora A, Urueña O, Aragón O, et al. La construcción de estrategias locales de adaptación al cambio climático: una propuesta desde el enfoque de medios de vida. Costa Rica.
31. Inhobe. Elaboración de escenarios regionales de cambio climático de alta resolución sobre el País Vasco. Proyecto Klimatek. España: Eusko Jaur Laritza Gobierno Vasco.
32. Henrriquez C, Mendez J, Masis R. INTERPOLACIÓN DE VARIABLES DE FERTILIDAD DE SUELO MEDIANTE EL ANÁLISIS KRIGING Y SU VALIDACIÓN. CIA. 2013;; p. 71-82.
33. Netafim. Netafim-latinoamerica. [Online]; 2014. Disponible en: <http://www.netafim-latinamerica.com/managements>.
34. P S, W G, Splinter. Temperature thresholds for corn growth in a controlled environment. Transactions of the ASAE 19(6). USA.
35. SGA. Secretaria de agricultura y ganaderia. [Online].; 2010.. Disponible en: <https://curlacavunah.files.wordpress.com/2010/04/el-cultivo-del-arroz.pdf>.
36. Mera A, Montaña C. Evaluación de Arreglos Espaciales y Densidades Poblacionales en Híbridos de Maíz Comercial en Zonas de Bosque Tropical Seco durante la Época Lluviosa. Tesis de grado. Guayaquil, Ecuador: ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL, Facultad de Ingeniería en Mecánica y Ciencias de la Producción.
37. Pantoja P. Determinación de los rangos de conductividad eléctrica, para el diagnóstico del porcentaje de germinación en trigo y arroz. Tesis Pregrado. Ecuador: UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR, FACULTAD DE CIENCIAS AGRÍCOLAS.
38. Castro J. Profundidad de siembra de semillas de soya (Glycine max L.) y su efecto sobre el proceso de germinación y desarrollo. Tesis pregrado. Babahoyo, Ecuador: UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO, FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS.
39. Moreira D. Sistematización de buenas prácticas de adaptación del sector agropecuario ante el cambio climático. Proyecto de investigación Euroclima. Costa

Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura.978-92-9248-605-1.

40. Agricultura Md. Union agraria. [Online].; 2013. Acceso 28 de Marzo de 2019. Disponible en: [https://unionsagrarias.org/lifecambiarocambio/docs/Estrategias para la%20 mitigacion del cambio climatico en el sector agroforestal.pdf](https://unionsagrarias.org/lifecambiarocambio/docs/Estrategias_para_la%20mitigacion_del_cambio_climatico_en_el_sector_agroforestal.pdf).
41. Deutsch CA, Tewksbury JJ, Tigchelaar M, Battisti DS, Merrill SC, B. R. Increase in crop losses to insect pests in a warming climate. Science mag. 2018; 361(10.1126).
42. FAO. Faoorg. [Online]; 2002. Acceso 03 de Abril de 2019. Disponible en: <http://www.fao.org/3/i3383s/i3383s04.pdf>.
43. Erreis R. Evaluacion del efecto del Cambio Climatico en los cultivos de la zona Santa Rosa Cusubamba, Canton Cayambe, provincia de Pichincha. Tesis de Grado. Cayambe-Pichincha: Universidad de las fuerzas armadas ESPE.
44. Gil S, Lopez F. TENDENCIA DE LAS PRECIPITACIONES Y TEMPERATURAS EN UNA PEQUEÑA CUENCA FLUVIAL DEL SURESTE PENINSULAR SEMIÁRIDO. Dialnet. 2011;(56): p. 349-371.

CAPÍTULO VII
ANEXOS

Anexo 1. Formato de encuestas realizadas en el área sur del cantón Quevedo



Universidad Técnica Estatal de Quevedo
Facultad de Ciencias Ambientales
Carrera de Ingeniería Ambiental



Medios de vida

- **Capital humano**

1 ¿Cuál es su nivel de escolaridad?

- Primaria
- Secundaria
- Tercer Nivel
- Cuarto nivel

2 ¿Ha recibido capacitaciones, (enfaticar Cambio climático o tema a fin)?

- Si
- No
- No sabe/no contesta

3 ¿Cuáles son las enfermedades más comunes en la zona (asociadas al CC)?

- Problemas respiratorios
- Problemas intestinales
- Problemas de la piel
- Otros

- **Capital Natural**

4 ¿Tienen ríos cercanos (que puedan ser usados para riego)?

- Si

No

No sabe

5 ¿En qué estado considera que se encuentra el agua de los ríos?

Bueno

Regular

Pésimo

6 ¿Considera que el suelo continúa siendo fértil para la agricultura?

Bueno

Regular

Pésimo

7 ¿En los últimos años ha observado cambios en cuanto a clima, inundaciones, sequías?

Mucho

Poco

Nada

Contaminación

Conflictos ambientales

- **Capital político**

8 ¿Cuáles son las dependencias, instituciones entre otras con las que ha tenido relación para su actividad productiva (cultivos de ciclo transitorio)?

Bancos

Cooperativas

- **Capital financiero**

9 ¿Tiene acceso a préstamos, donativos, subsidios entre otros?

- Si
- No
- No sabe

10 ¿Considera que son de fácil acceso?

- Mucho
- Poco
- Nada

- **Capital físico construido**

11 ¿La vivienda o parcela donde usted vive (cultiva) es propia, arrendada o comunal?

- Propia
- Arrendada
- Comunal

12 ¿Tiene sistema de riego?

- Si
- No
- No sabe

13 ¿En qué estado se encuentran las carreteras al momento de comercializar sus productos?

- Bueno
- Malo
- Pésimo

14 ¿En caso de algún fenómeno climático la infraestructura (casa, finca entre otras) con la que cuenta es apropiada (inundación)?

- Si
- No

No sabe

15 ¿Cuenta con equipamiento y tecnología para su actividad productiva?

Mucho

Poco

Nada

- **Capital social**

16 ¿Cuáles son las organizaciones más cercanas, asociaciones, instituciones o grupos que existen para el sector agrícola?

17 ¿Cuáles son los medios de comunicación a los que tiene acceso?

- **Capital tecnológico**

18 ¿Cómo lleva a cabo el control de malezas en sus cultivos?

Manual

Mecánico

Mixto

19 ¿Aprovecha residuos de cosechas?

Mucho

Poco

Nada

Anexo 2. Formato de solicitud INAMHI

	PROTOCOLO DE ENTREGA Y DIFUSIÓN DE INFORMACIÓN HIDROMETEOROLÓGICA		Versión: 1.1	
	ANEXO A Solicitud de Información Hidrometeorológica		Página 1 de 1	
				2013-12-09

Información del Solicitante:		Solicitud N°	
Nombre:	ROBERTO JOHAN BARRAGAN MONRROY	Fecha:	11-12-2018
Cédula-RUC:		Teléfono:	052903131
Profesión:	ESTUDIANTE	Celular:	0989043481
Ocupación:	ESTUDIANTE	Casilla Postal:	
E-mail:	roberto.barragan2014@uteq.edu.ec	Dirección IP:	
Entidad:	UNIVERSIDAD TECNICA ESTATAL DE QU	Pública:	<input checked="" type="checkbox"/> Privada:
Facultad:	Ciencias Ambientales		
Dirección:	San Carlos		
Ciudad:	Quevedo	País:	

Detalle de la información solicitada:		Hidrológica		Meteorológica
Certificado				
Informe				
Estadística	<input checked="" type="checkbox"/> Datos de temperatura y precipitación media anual por mes desde 2011 - 2017			
Datos				
Mapa				
Estudios				
Análisis				
Base de Datos				
Otros				

Ubicación o sector de interés :
 Datos de temperatura y precipitación medias anuales por mes de las estaciones meteorológicas ubicadas en las provincia de Los ríos (PICHILINGUE, PUEBLO VIEJO y EL VERGEL ambos parametros y MOCACHE solo datos de precipitación) datos del 2011 al 2017

Periodicidad:	Instantánea	<input type="checkbox"/>	Diaria	<input type="checkbox"/>	Mensual	<input type="checkbox"/>	Anual	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>
	<i>Mensual, Anual</i>									

Finalidad o uso de la información:											
Proyecto	<input type="checkbox"/>	Estudio	<input type="checkbox"/>	Investigación	<input type="checkbox"/>	Tesis	<input type="checkbox"/>	Académico	<input type="checkbox"/>	Otra	<input type="checkbox"/>
Tesis											

Acuerdo de compromiso:											
Por la presente manifiesto mi compromiso de:											
a) Aceptar las condiciones y características de la información recibida.											
b) No reproducir en forma total o parcial la información recibida, garantizando su manejo y uso responsable de acuerdo con el protocolo institucional.											
c) No comercializar o conceder a terceros, a cualquier título, en forma total o parcial la información recibida.											
d) Entregar al INAMHI un ejemplar del producto generado con la información entregada como una contribución al desarrollo del conocimiento y cultura de la meteorología e hidrología del país.											
e) Reconocer en forma documentada y pública la fuente y autoría de la información a nombre del INAMHI.											
Condiciones generales:											
a) En caso de requerir que la información sea enviada por correo nacional o internacional, el solicitante deberá cubrir los gastos de envío.											
b) Si la información es valorada, se cancelará el valor correspondiente de acuerdo con el Reglamento interno del INAMHI.											
c) Si la información es para uso académico o tesis, adjuntar justificativo del Centro de Estudios.											
d) El INAMHI se reserva el derecho de autorizar o no la entrega de la información de acuerdo a su política interna, lo cual será informado al usuario.											
Firma del solicitante:						Responsable Técnico de Atención al Usuario:					
											

INAMHI-SIH-001

Anexo 3. Medias multianuales de temperatura (INAMHI)

			Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
PICHILINGUE	667687,721352	9881209,31941	25,281667	25,6650	26,2833335	26,230	25,7883335	24,8183335
PUEBLO VIEJO	661994	9831787	26,534091	26,8854545	27,40	27,42750	27,0315475	26,2743480

Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Época seca	Época lluviosa
24,1066665	23,90	24,6766665	24,7850	25,2083335	25,830	24,5825	25,846
25,8153180	25,422143	25,8704545	26,03750	26,41750	27,0357145	25,9728773	27,052385

Anexo 4. Medias multianuales de precipitación (INAMHI)

Estaciones.	PP
Zapotal	1837,19357
Mocache	1970,22778
Pichilingue	2342,90

Anexo 5. Medias multianuales AR4 temperatura (IPCC, NCAR)

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Punto 1	26,93048	26,93204	26,93907	26,96241	26,98755	26,94598	26,85239	26,82766	26,90598	26,90598	26,95260	26,9421
Punto2	26,95155	26,95197	26,96378	26,99459	27,00177	26,95852	26,87209	26,84567	26,91555	26,91555	26,97502	26,9732

Anexo 6. Medias multianuales AR4 precipitación (IPCC, NCAR)

	2016e	2017e	2018e	2019e	2020	2021e	2022e	2023e	2024e	2025e	2026e	
punto1	1721,06213	1799,8363	1756,85022	1796,4563	1936,49231	1742,45056	1843,32617	1730,82739	1886,51941	1726,5625	1665,74268	
punto2	1705,57349	1663,08923	1744,38806	1659,30969	1740,88147	1720,35718	1734,78845	1646,08081	1819,54895	1617,85181	1832,51733	
	2027e	2028e	2029e	2030e	2031e	2032e	2033e	2034e	2035e	2036e	2037e	2038e
	1604,03735	1686,29504	1669,08191	1660,85706	1908,5332	1709,30298	1768,56323	1552,80396	2074,93896	1603,44153	1823,45459	1762,88538
	1656,72522	1681,18347	1774,17566	1701,48413	1819,59814	1599,43286	1716,97095	1564,41882	1848,83545	1800,75281	1793,68103	1749,88916
	2039e	2040e	2041e	2042e	2043e	2044e	2045e	2046e	2047e	2048e	2049e	2050e
1853,22522	1661,13867	2135,72314	1543,91016	1936,21436	1633,59448	1936,98792	1668,146	1875,74536	1471,74719	1705,81213	1778,0769	
1845,34729	1747,45398	1766,04712	1617,50903	1724,0199	1582,16528	1947,38672	1715,45007	1814,0885	1692,31519	1739,53979	1834,30359	

Anexo 7. Interpolación de temperatura época lluviosa

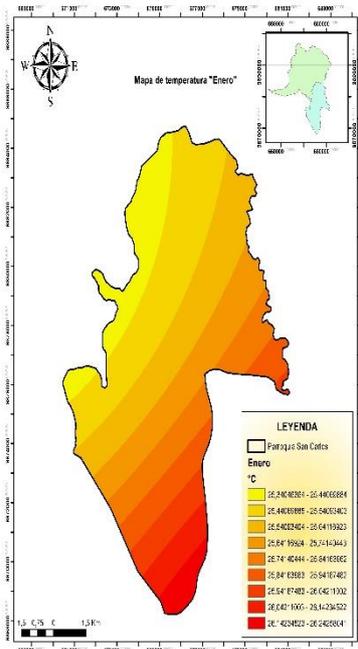


Figura 1. Enero

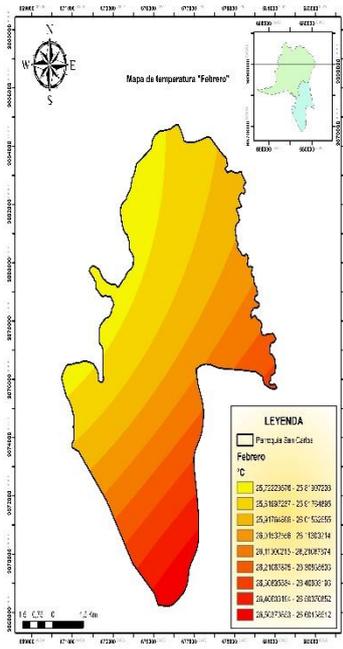


Figura 2. Febrero

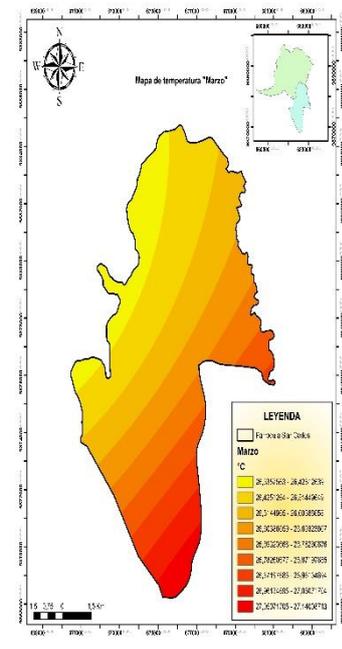


Figura 3. Marzo

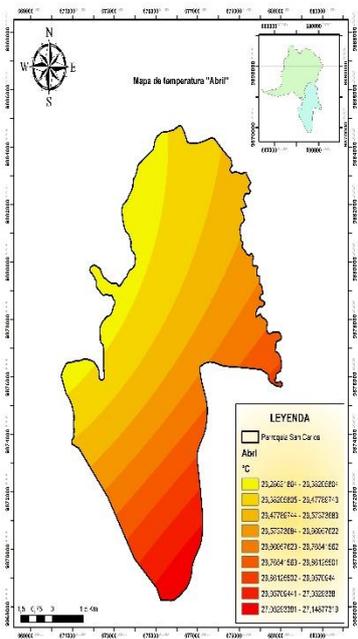
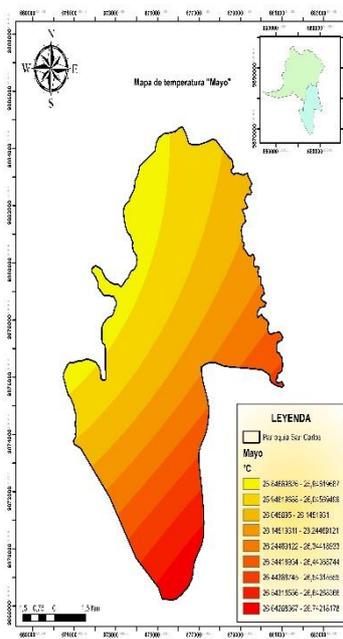


Figura 4. Abril



Anexo 8. Interpolación de temperatura época seca

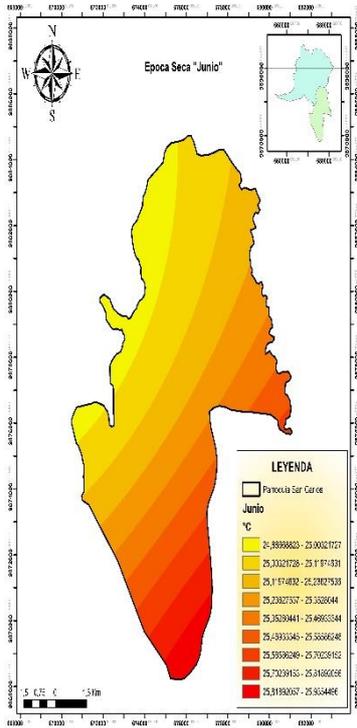


Figura 7. Junio

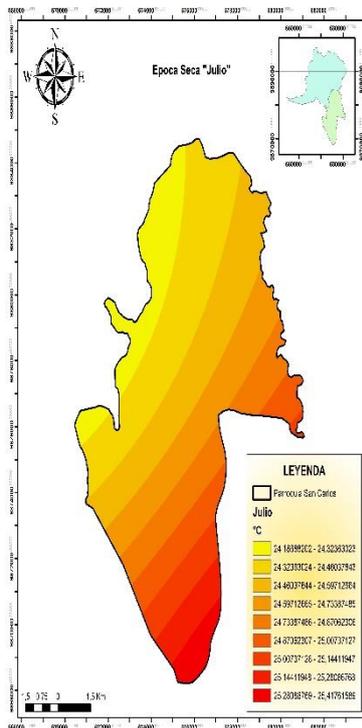


Figura 8. Julio

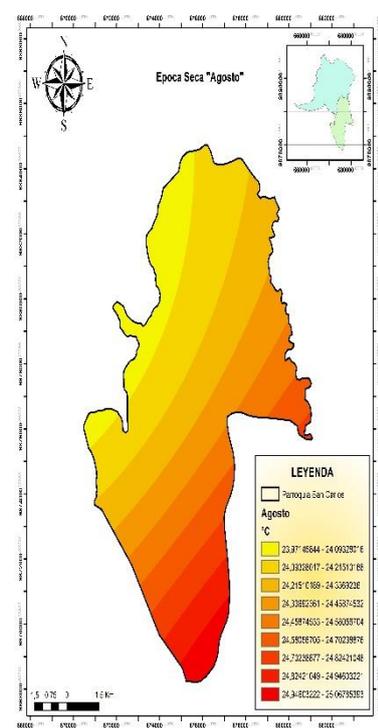


Figura 9. Agosto

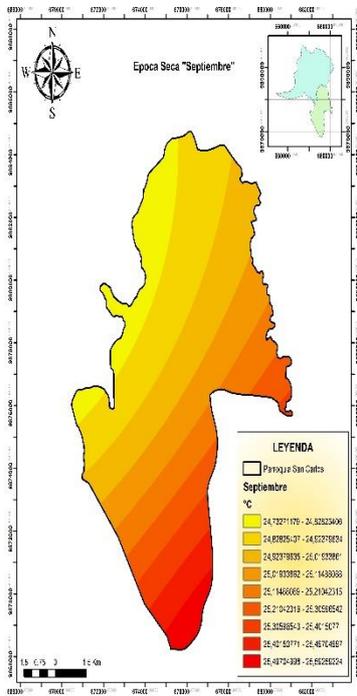


Figura 10. Septiembre

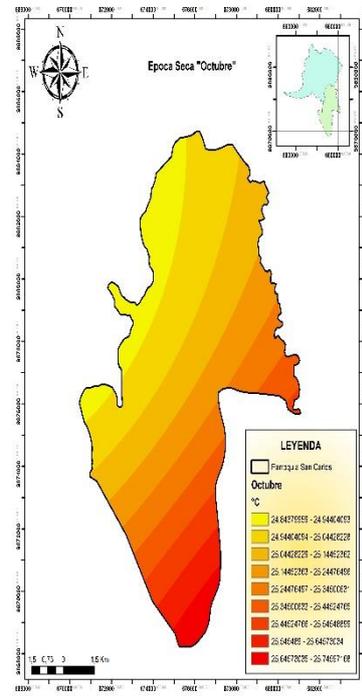


Figura 11. Octubre

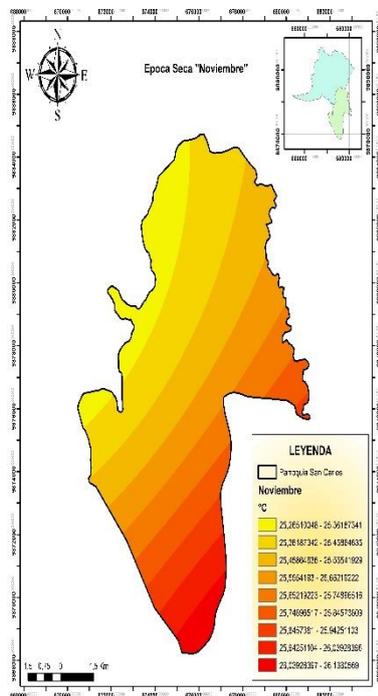


Figura 12. Noviembre

Anexo 9. Escenarios climáticos

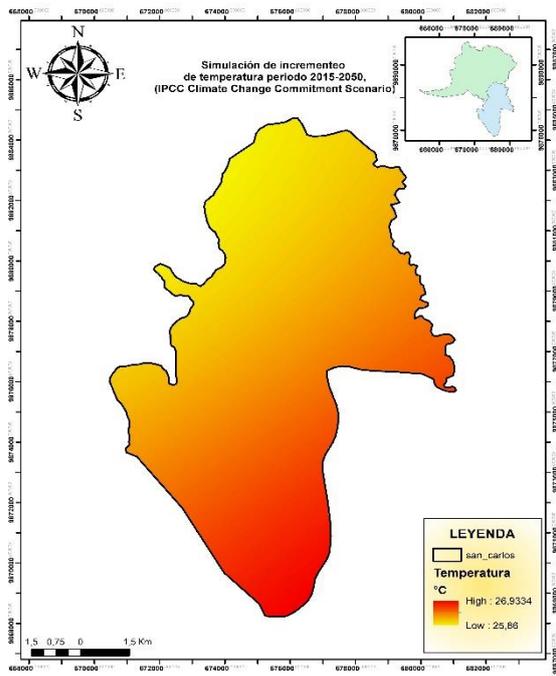


Figura 13. Temperatura

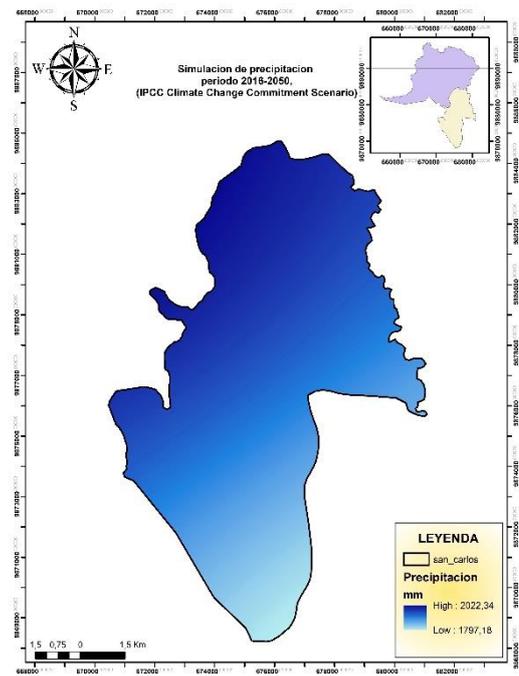


Figura 14. Precipitación

Documento [TESIS BARRAGAN ROBERTO1.docx](#) (D50776978)
Presentado 2019-04-17 06:43 (-05:00)
Presentado por bgonzalez@uteq.edu.ec
Recibido bgonzalez.uteq@analysis.orkund.com
Mensaje vulnerabilidad de los cultivos de ciclo transitorios al sur de Quevedo frente al cambio climático, 2 [Mostrar el mensaje completo](#)
2% de estas 39 páginas, se componen de texto presente en 3 fuentes.

Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS BARRAGAN ROBERTO1.docx (D50776978)
Submitted: 4/17/2019 1:43:00 PM
Submitted By: bgonzalez@uteq.edu.ec
Significance: 2 %

Sources included in the report:

<http://medifer.es/product/marte-45-3/>
<https://www.lahora.com.ec/noticia/1101332348/los-productos-agricolas-ms-destacados>.
https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/02/SYR_AR5_FINAL_full_es.pdf.

Instances where selected sources appear:

7