



**ESPE**

UNIVERSIDAD DE LAS FUERZAS ARMADAS  
INNOVACIÓN PARA LA EXCELENCIA

**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA  
CONSTRUCCIÓN**

**CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE  
TRABAJO DE TITULACIÓN, PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO  
DE INGENIERO GEÓGRAFO Y DEL MEDIO AMBIENTE**

**TEMA: “DISEÑO DE UN MODELO DE EVALUACIÓN  
MULTIVARIABLE PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE  
ORDENAMIENTO TERRITORIAL CON CRITERIOS DE ADAPTACIÓN  
AL CAMBIO CLIMÁTICO LOCAL, VALLE DE LOS CHILLOS”**

**AUTORAS: REYES PAREDES, MISHEL PAOLA**

**SHUGULI ESTUPIÑÁN, GRACE ESTEFANY**

**DIRECTOR: ING. PÉREZ SALAZAR, PABLO ROBERTO, MGS.**

**SANGOLQUÍ**

**2019**

# CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

## CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, "DISEÑO DE UN MODELO DE EVALUACIÓN MULTIVARIABLE PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL CON CRITERIOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO LOCAL, VALLE DE LOS CHILLOS" fue realizado por las señoritas *Reyes Paredes, Mishel Paola y Shuguli Estupiñan, Grace Estefany*, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 11 de abril del 2019

Firma:

ING. PABLO ROBERTO PÉREZ SALAZAR, MGS.

C.C.: 170636399

## AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

### AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Nosotras, **Reyes Paredes, Mishel Paola y Shuguli Estupiñan, Grace Estefany**, declaramos que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación "**DISEÑO DE UN MODELO DE EVALUACIÓN MULTIVARIABLE PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL CON CRITERIOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO LOCAL, VALLE DE LOS CHILLOS**" es de nuestra autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 11 de abril del 2019

Firma:

**Mishel Paola Reyes Paredes**

C.C.: 1004702005

**Grace Estefany Shuguli Estupiñan**

C.C.: 1721874616

## AUTORIZACIÓN



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DE LA TIERRA Y LA CONSTRUCCIÓN  
CARRERA DE INGENIERÍA GEOGRÁFICA Y DEL MEDIO AMBIENTE

### AUTORIZACIÓN

*Nosotras, Reyes Paredes, Mishel Paola y Shuguli Estupiñan, Grace Estefany, autorizamos a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación "DISEÑO DE UN MODELO DE EVALUACIÓN MULTIVARIABLE PARA LA FORMULACIÓN DE PLANES DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL CON CRITERIOS DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO LOCAL, VALLE DE LOS CHILLOS" en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra responsabilidad.*

Sangolquí, 11 de abril del 2019

Firma:

**Mishel Paola Reyes Paredes**

C.C.: 1004702005

**Grace Estefany Shuguli Estupiñan**

C.C.: 1721874616

## DEDICATORIA

*A mis padres, figuras y ejemplos de vida, quienes son y serán siempre mi inspiración para salir adelante y afrontar cada uno de mis miedos, me embarga un sentimiento de completa gratitud hacia ellos. El presente proyecto, que representa un gran salto en mi vida profesional, se los debo en su totalidad a ellos, por ser mi motor día a día y depositar su confianza en mí.*

*A mis hermanos, mi razón principal de ser mejor, para que vean en mí el mejor ejemplo de vida y construir juntos un camino mejor, este logro también se los debo a ellos.*

*A mis abuelitos, por el apoyo y cariño que me brindan siempre y por confiar tanto en mí.*

*Mi familia es el pilar fundamental que sostiene mi vida, a ellos se los debo todo y esto es por ustedes, gracias, por tanto.*

*Mishel Reyes*

## DEDICATORIA

*Este logro va dedicado a Dios, quién me proporcionó la fuerza necesaria para seguir adelante, por permitirme contemplar las maravillas de la vida, por eso y mucho más, no me alcanzarán las palabras para poder decir ¡gracias! por ser mi sustento día tras día.*

*A mi papi, Fredy, por sacrificar sus sueños juntos con los de mami para que nosotras, sus hijas, cumplamos nuestros sueños de ser profesionales. Gracias por todo tu amor, enseñanza, valores y ganas de luchar.*

*A mi mami, Ani, por ser mi mejor amiga, la persona que volvería a elegir todas las vidas que me sean posibles, por tus enseñanzas, amor y por ser mi complemento.*

*A mi hermana, Kathy, quien me supo guiar con amor desde pequeña, por ser la mujer más luchadora, emprendedora y excelente guía profesional con calidad humana.*

*A mi sobrina Sofí, por ser el motor de mi vida, la luz que guía mi camino porque con tu amor y dulzura, me enseñaste lo bello que es ser Tía.*

*Quiero dedicar a dos personas importantes en mi vida, que dejaron un gran valor en mi corazón, por su amor y apoyo, algún día nos volveremos a reencontrar.*

*Ustedes, mi familia, comprenden la bendición más grande de mi vida., sin ustedes este logro no hubiera sido posible... Les amo con todo mi corazón.*

*Grace Shuguli*

## AGRADECIMIENTO

*Nuestros más sinceros agradecimientos*

*A nuestro director y maestro guía Ing. Pablo Pérez*

*Por toda la colaboración y tiempo brindado a lo largo del desarrollo de esta investigación.*

*Al Ing. Rodolfo Salazar*

*Por su tiempo y consejos para la culminación de este proyecto de titulación.*

*Al Ing. Pablo Caza, Ministerio del Ambiente*

*Por la apertura recibida dentro del MAE para el desarrollo de este proyecto.*

*Gracias por tu asesoría, conocimiento y tiempo brindado a lo largo de nuestra tesis, que hicieron más fácil este camino.*

*A nuestra honorable institución Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*

*Gracias por haber permitido formarnos a nivel personal y profesional y hacer de sus estudiantes, seres profesionales con calidad humana. A nuestros maestros de la carrera de Ingeniería Geográfica y del Medio Ambiente, quienes aportaron para que el día de hoy culminemos nuestros estudios en esta prestigiosa institución.*

*A las diferentes instituciones: Ministerio del Ambiente, Instituto Geográfico Militar, Cuerpo de Bomberos del DMQ, MAGAP, GAD-DMQ, MAG, CONELEC, DINAREN, INEC, SIN, SGR, INAHMI, por facilitarnos los insumos necesarios.*

**Autoras**

## AGRADECIMIENTO

*Teniendo como único medio escrito que exprese lo tan agradecida que me siento, me es oportuno detallar a cada persona que hizo posible la culminación de esta etapa dentro de mi vida profesional.*

*En primer lugar y más importante gracias a Dios por la vida, por bendecirme cada día, y darme la hermosa oportunidad de cumplir mis sueños junto a las personas que amo.*

*A mi familia, empezando por mis padres, que sin ellos tengo la completa seguridad de que no lo habría logrado, que Dios me los bendiga siempre y les pague cada uno de los esfuerzos y sacrificios que hicieron para que este momento haya sido posible. A mis hermanos, mis compañeros de cada día, gracias por siempre estar ahí e inspirarme a ser mejor. A mis abuelitos, tíos, tías, primos, primas y demás familiares que me han acompañado en cada uno de mis pasos.*

*Finalmente, como no agradecer a mis amigos, tuve la bendición tan grande de conocer personas maravillosas en mi vida universitaria, descubrí y aprendí cada día de ellos, con quienes tengo gratos recuerdos y los llevo siempre conmigo. Gracias por enseñarme tanto, las buenas y malas experiencias vividas juntos, han construido la persona que soy ahora.*

*Caminando junto a ustedes mi vida es más fácil, como no darles las gracias si es por ustedes que lo he logrado, les quiero mucho y Dios les pague por todo.*

*Mishel Reyes*

## AGRADECIMIENTO

*A mis padres y hermana por siempre confiar en mí, ser mi pilar y brindarme su apoyo en mis estudios, sueños y proyectos. Ustedes me recuerdan lo valioso que es tenerles en mi vida.*

*A mis abuelitas, tías, primos y primas, quienes han estado siempre pendientes de mí y de mis logros.*

*A mi personita que, con su amor supo ser la felicidad encajada en una sola persona, te agradezco muchísimo por acompañarme en todo momento de este importante ciclo personal y profesional.*

*A mis amigos/as que estuvieron presentes durante toda o la mayor parte de la U, por cada uno de sus incontables ánimos. A mis guapitas y peque, que dejaron sembrado en mí su amor, cuanto les agradezco las veces que estuvieron a mi lado para ser parte de mis días buenos y malos.*

*A cada uno de ustedes les agradezco y siempre les llevaré en mi corazón, muchas gracias por todo su amor.*

*Grace Shuguli*

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN.....</b>	<b>i</b>
<b>AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD .....</b>	<b>ii</b>
<b>AUTORIZACIÓN.....</b>	<b>iii</b>
<b>DEDICATORIA .....</b>	<b>iv</b>
<b>AGRADECIMIENTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO .....</b>	<b>ix</b>
<b>ÍNDICE DE TABLAS.....</b>	<b>xiv</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>xix</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>xxi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xxii</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
<b>ASPECTOS GENERALES .....</b>	<b>1</b>
1.1.    Introducción .....	1
1.2.    Área de influencia.....	3
1.3.    Problema .....	4
1.3.1.    Planteamiento del problema .....	4
1.3.2.    Antecedentes .....	4
1.3.3.    Justificación e Importancia.....	6

	x
1.4. Objetivos del Estudio.....	7
1.4.1. Objetivo General .....	7
1.4.2. Objetivos Específicos .....	8
1.4.3. Metas .....	8
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>9</b>
<b>MARCO TEÓRICO .....</b>	<b>9</b>
2.1. Cambio Climático.....	9
2.1.1. Definición .....	9
2.1.2. Adaptación al cambio climático.....	11
2.1.3. Mitigación y Adaptación climática .....	11
2.2. Variables de cambio climático (Temperatura, precipitación, eventos climáticos extremos)	12
2.2.1. Temperatura .....	12
2.2.2. Precipitación .....	14
2.3. Modelo de evaluación multivariable.....	14
2.4. Riesgo de desastre.....	15
2.4.1. Riesgo Climático .....	16
2.4.2. Amenaza.....	17
2.4.3. Exposición.....	17

2.4.4.	Vulnerabilidad .....	17
2.4.5.	Sensibilidad .....	17
2.4.6.	Capacidad Adaptativa .....	18
2.4.7.	Resiliencia .....	18
2.5.	Marco Normativo del Cambio Climático .....	18
2.6.	Escenarios Prospectivos.....	18
2.6.1.	Escenario Climático .....	19
2.7.	Políticas públicas sobre el Cambio Climático .....	20
2.7.1.	Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) 2013-2017.....	20
2.7.2.	Política Ambiental Nacional (PAN) 2009.....	20
2.8.	Plan de Ordenamiento Territorial .....	21
2.8.1.	Caracterización del Valle de los Chillos .....	21
2.8.2.	El Ordenamiento del Territorio .....	22
2.8.3.	Plan de Ordenamiento Territorial PDyOT .....	22
2.8.4.	Componentes del PDyOT.....	22
2.9.	Uso de Suelo .....	24
2.9.1.	Marco Legal Vigente.....	25
2.10.	Proceso de Análisis Jerárquico AHP .....	27
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>28</b>	

<b>METODOLOGÍA .....</b>	<b>28</b>
3.1. Recopilación de la información .....	28
3.2. Tratamiento estadístico de los datos .....	31
3.3. Modelo de Evaluación Multivariable .....	31
3.2.1. Amenaza .....	33
3.2.2. Exposición.....	35
3.2.3. Vulnerabilidad.....	38
3.4. Normalización de los datos.....	57
3.5. Nivel de Representación .....	60
3.6. Diseño de la metodología para el diseño de un modelo de análisis multivariable para la formulación de planes de ordenamiento territorial, con criterios de adaptación al cambio climático local.....	61
3.7. Información Geoespacial .....	66
3.7.1. Generación de Información espacial básica y temática .....	66
3.7.2. Geodatabase .....	67
<b>CAPITULO 4.....</b>	<b>70</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>70</b>
4.1. Análisis del Riesgo Climático a nivel parroquial .....	70
4.1.1. Índice de Amenaza Climática .....	70

4.1.2.	Índice de exposición.....	72
4.1.3.	Índice de Vulnerabilidad .....	77
4.2.	Categorización de los Índices por componente .....	99
4.2.1.	Índice de Sensibilidad .....	99
4.2.2.	Índice de Capacidad Adaptativa.....	100
4.3.	Riesgo Climático.....	102
4.4.	Representación Cartográfica Riesgo Climático .....	106
4.5.	Propuesta de Plan de Uso de Suelo.....	108
4.5.1.	Diagnóstico de la parroquia de Conocoto .....	108
4.5.2.	Sistemas Vinculados al desarrollo Integral.....	108
4.5.3.	Sistema de Gestión de Riesgo.....	123
4.5.4.	Uso de Suelo.....	125
4.5.5.	Perfiles de Programas.....	126
<b>CAPITULO 5.....</b>		<b>140</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>		<b>140</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>		<b>143</b>
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>		<b>144</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> <i>Clasificación de la lluvia según su intensidad</i> .....	14
<b>Tabla 2</b> <i>Instituciones relacionadas con el tema de Riesgo Climático en el Ecuador</i> .....	30
<b>Tabla 3</b> <i>Amenazas Climáticas</i> .....	33
<b>Tabla 4</b> <i>Índices para la Determinación de Amenazas Climáticas elaborado por el ETCCDI</i> ....	34
<b>Tabla 5</b> <i>Índices de sensibilidad por dimensión</i> .....	39
<b>Tabla 6</b> <i>Índices de capacidad adaptativa para cada dimensión</i> .....	47
<b>Tabla 7</b> <i>Categorización de las variables ordinales</i> .....	59
<b>Tabla 8:</b> <i>Organización de la Cartografía Base y Temática de la Geodatabase de la parroquia de Conocoto</i> .....	68
<b>Tabla 9</b> <i>Índice de Amenaza Climática para la zona de estudio</i> .....	70
<b>Tabla 10</b> <i>Índice de exposición por componente de la parroquia de Alangasí</i> .....	73
<b>Tabla 11</b> <i>Índice de exposición por componente de la parroquia de Amaguaña</i> .....	73
<b>Tabla 12</b> <i>Índice de exposición por componente de la parroquia de Conocoto</i> .....	74
<b>Tabla 13</b> <i>Índice de exposición por componente de la parroquia de Guangopolo</i> .....	74
<b>Tabla 14</b> <i>Índice de exposición por componente de la parroquia de La Merced</i> .....	75
<b>Tabla 15</b> <i>Índice de exposición por componente de la parroquia de Pintag</i> .....	76
<b>Tabla 16</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de Alangasí</i> .....	77
<b>Tabla 17</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de Alangasí</i> .....	78
<b>Tabla 18</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de Alangasí</i> .....	78

<b>Tabla 19</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de Amaguaña ....</i>	79
<b>Tabla 20</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de Amaguaña .....</i>	80
<b>Tabla 21</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de Amaguaña .....</i>	81
<b>Tabla 22</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de Conocoto .....</i>	81
<b>Tabla 23</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de Conocoto .....</i>	82
<b>Tabla 24</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de Conocoto .....</i>	83
<b>Tabla 25</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de Guangopolo .</i>	83
<b>Tabla 26</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de Guangopolo .....</i>	84
<b>Tabla 27</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de Guangopolo .....</i>	85
<b>Tabla 28</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de La Merced ....</i>	85
<b>Tabla 29</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de La Merced .....</i>	86
<b>Tabla 30</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de La Merced .....</i>	87
<b>Tabla 31</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de Pintag .....</i>	88
<b>Tabla 32</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de Pintag .....</i>	88

<b>Tabla 33</b> <i>Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de Pintag.....</i>	89
<b>Tabla 34</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante sequías por componente de la parroquia de Alangasí .....</i>	90
<b>Tabla 35</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas por componente de la parroquia de Alangasí .....</i>	90
<b>Tabla 36</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor por componente de la parroquia de Alangasí .....</i>	91
<b>Tabla 37</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante sequías por componente de la parroquia de Amaguaña .....</i>	91
<b>Tabla 38</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas de la parroquia de Amaguaña ..</i>	92
<b>Tabla 39</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor de la parroquia de Amaguaña .....</i>	92
<b>Tabla 40</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante sequías por componente de la parroquia de Conocoto.....</i>	93
<b>Tabla 41</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas por componente de la parroquia de Conocoto .....</i>	93
<b>Tabla 42</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor por componente de la parroquia de Conocoto .....</i>	94
<b>Tabla 43</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante sequías por componente de la parroquia de Guangopolo .....</i>	94
<b>Tabla 44</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas por componente de la parroquia de Guangopolo .....</i>	95

<b>Tabla 45</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor por componente de la parroquia de Guangopolo.....</i>	95
<b>Tabla 46</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante sequías componente de la parroquia de La Merced .....</i>	96
<b>Tabla 47</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas por componente de la parroquia de La Merced .....</i>	96
<b>Tabla 48</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor por componente de la parroquia de La Merced .....</i>	97
<b>Tabla 49</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante sequías por componente de la parroquia de Pintag.....</i>	97
<b>Tabla 50</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas por componente de la parroquia de Pintag.....</i>	98
<b>Tabla 51</b> <i>Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor por componente de la parroquia de Pintag.....</i>	98
<b>Tabla 52</b> <i>Categorización del Índice de sensibilidad ante Sequía .....</i>	99
<b>Tabla 53</b> <i>Categorización del Índice de sensibilidad ante Lluvias Intensas .....</i>	100
<b>Tabla 54</b> <i>Categorización del Índice de sensibilidad ante Olas de Calor.....</i>	100
<b>Tabla 55</b> <i>Categorización del Índice de Capacidad Adaptativa ante sequías.....</i>	101
<b>Tabla 56</b> <i>Categorización del Índice de Capacidad Adaptativa ante lluvias intensas.....</i>	101
<b>Tabla 57</b> <i>Categorización del Índice de Capacidad Adaptativa ante olas de calor.....</i>	102
<b>Tabla 58</b> <i>Amenaza por Escenario Climático actual, RCP 4.5 y 8.5 .....</i>	102
<b>Tabla 59</b> <i>Pesos asignados para cada una de la amenazas climáticas.....</i>	103
<b>Tabla 60</b> <i>Riesgo climático actual, escenarios RCP 4.5 y 8.5.....</i>	104

<b>Tabla 61</b> <i>Categorización del Riesgo Climático por parroquias</i> .....	105
<b>Tabla 62</b> <i>Datos de calidad de aire ambiente de la parroquia de Conocoto</i> .....	110
<b>Tabla 63</b> <i>Áreas bajo esquema de conservación de la parroquia de Conocoto</i> .....	113
<b>Tabla 64</b> <i>Bosques protectores de la parroquia de Conocoto</i> .....	113
<b>Tabla 65</b> <i>Actividades Económicas de la parroquia de Conocoto</i> .....	114
<b>Tabla 66</b> <i>Población de atención prioritaria de la parroquia de Conocoto</i> .....	115
<b>Tabla 67</b> <i>Descripción de servicios básicos de la parroquia de Conocoto</i> .....	116
<b>Tabla 68</b> <i>Población migrante de la parroquia de Conocoto</i> .....	116
<b>Tabla 69</b> <i>Acceso a servicios de telecomunicaciones y red eléctrica de la parroquia de Conocoto</i> .....	117
<b>Tabla 70</b> <i>Autoidentificación de la población de la parroquia de Conocoto</i> .....	119
<b>Tabla 71</b> <i>Grupos étnicos de la parroquia de Conocoto</i> .....	120
<b>Tabla 72</b> <i>Eventos climáticos adversos periodo 1978-2019</i> .....	124
<b>Tabla 73</b> <i>Barrios involucrados en las zonas de alto riesgo</i> .....	127
<b>Tabla 74</b> <i>Programa para la Zona 1 considerada de alto riesgo</i> .....	127
<b>Tabla 75</b> <i>Programa para la Zona 1, Disminución de la Vulnerabilidad ante riesgo</i> .....	129
<b>Tabla 76</b> <i>Programa para la Zona 2, Estabilización de Taludes</i> .....	130
<b>Tabla 77</b> <i>Programa para la Zona 2 – Disminución de la vulnerabilidad ante riesgo</i> .....	131
<b>Tabla 78</b> <i>Programa para la Zona 3 – Ampliación del Parque Metropolitano Sur</i> .....	133
<b>Tabla 79</b> <i>Programa para la Zona 3 – Disminución de la vulnerabilidad ante riesgo</i> .....	134
<b>Tabla 80</b> <i>Programa para la Zona 4 – Creación de un parque lineal</i> .....	136
<b>Tabla 81</b> <i>Programa para la Zona 4 – Disminución de la vulnerabilidad ante riesgo</i> .....	137

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Mapa de ubicación del Valle de los Chillos .....	3
<b>Figura 2.</b> Procesos, características y amenazas del Cambio climático .....	10
<b>Figura 3.</b> Adaptación al cambio climático como proceso de gestión iterativa del riesgo con múltiples retroalimentaciones .....	11
<b>Figura 4.</b> Cambios de la temperatura a nivel global y continental .....	13
<b>Figura 5.</b> Diagrama de la estructura del riesgo bajo cambio climático adaptado de CEPAL .....	15
<b>Figura 6.</b> Riesgo Climático .....	16
<b>Figura 7.</b> Criterios de tipos de escenario .....	19
<b>Figura 8.</b> Escala de medida para el AHP .....	27
<b>Figura 9.</b> Diagrama de recolección de información .....	29
<b>Figura 10.</b> Ejemplo de ficha de indicadores .....	32
<b>Figura 11.</b> Valoración y asignación de colores para la representación de los niveles de riesgo y vulnerabilidad .....	60
<b>Figura 12.</b> Valoración y asignación de colores para la representación de la capacidad adaptativa .....	61
<b>Figura 13.</b> Flujo de articulación para la construcción del Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial.....	62
<b>Figura 14.</b> Sistema Vinculados al Desarrollo Integral .....	64
<b>Figura 15.</b> Sistemas Vinculados al Ordenamiento Territorial.....	65
<b>Figura 16.</b> Elementos de la Propuesta de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial .....	65
<b>Figura 17.</b> Elementos de la Cartografía Básica y Temática .....	67

<b>Figura 18.</b> Estructura de la Geodatabase.....	68
<b>Figura 19.</b> Tendencia climática del Índice para sequías (CDD) para el RCP 4.5 y 8.5 .....	71
<b>Figura 20.</b> Tendencia climática del Índice para Lluvias Intensas (R95p) para el RCP 4.5 y 8.5 .....	71
<b>Figura 21.</b> Tendencia climática del Índice para Olas de Calor (Tx90) para el RCP 4.5 y 8.5 .....	72
<b>Figura 22.</b> Riesgo Climático del Valle de los Chillos - Escenario Actual .....	106
<b>Figura 23.</b> Riesgo Climático del Valle de los Chillos - Escenario RCP 4.5 .....	107
<b>Figura 24.</b> Riesgo Climático del Valle de los Chillos - Escenario RCP 8.5 .....	107
<b>Figura 25.</b> Indicadores del componente Medio Físico del Sistema Ambiental.....	109
<b>Figura 26.</b> Indicadores del componente Biodiversidad del Sistema Ambiental .....	111
<b>Figura 27.</b> Indicadores del componente Áreas Protegidas del Sistema Ambiental.....	112
<b>Figura 28.</b> Población económicamente activa del Valle de los Chillos .....	114
<b>Figura 29.</b> Eliminación de Basura.....	121
<b>Figura 30.</b> Abastecimiento de Agua.....	122
<b>Figura 31.</b> Eliminación de Excretas .....	122
<b>Figura 32.</b> Energía Eléctrica de la parroquia de Conocoto .....	123
<b>Figura 33.</b> Mapa de Multiamenaza de la Parroquia de Conocoto .....	125
<b>Figura 34.</b> Mapa de Uso actual vs Mapa de Conflicto de Uso de Suelo de la Parroquia de Conocoto .....	126

## RESUMEN

El presente estudio comprende las parroquias de Alangasí, Amaguaña, Conocoto, Guangopolo, La Merced, y Pintag perteneciente a la Zona Administrativa del Valle de los Chillos. El objetivo de esta investigación es diseñar un modelo de evaluación multivariable para la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial con criterios de adaptación al cambio climático local, alineados al Quinto Reporte de Evaluación del IPCC. Para desarrollar el modelo de evaluación, se realizó el cálculo del riesgo climático por parroquia, mediante una valoración cuantitativa basada en indicadores que permitieron la construcción de los índices de amenaza climática (periodo 2011-2040), exposición y vulnerabilidad para cada parroquia enlazados a los seis componentes del PDOT. Basado en el estado actual del territorio, la parroquia con mayor riesgo climático fue Conocoto, debido a su alto índice de exposición. Razón por la cual, la Propuesta de Plan de Uso de Suelo se enfoca en dicha parroquia. Para esta propuesta se analizó las zonas con mayor vulnerabilidad ante eventos adversos, mismos que se determinaron en base a registros de eventos climáticos sucedidos desde 1978-2019 y las proyecciones climáticas, definiéndose así las zonas vulnerables ante los eventos más recurrentes que fueron: deslizamientos, inundaciones e incendios (multiamenaza). Dentro de las zonas de muy alto riesgo se encontraron 2114 lotes que se verían afectados debido a la multiamenaza, en donde se generaron zonas de conflicto de uso de suelo yuxtapuesto con el PUOS vigente. En base a este diagnóstico se plantearon programas para dar solución a los problemas producidos por los eventos climáticos.

### **PALABRAS CLAVE:**

- **RIESGO CLIMÁTICO**
- **PLAN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL**
- **VALLE DE LOS CHILLOS**

## **ABSTRACT**

The present study includes the parishes of Alangasí, Amaguaña, Conocoto, Guagopolo, La Merced and Pintag belonging to the Administrative Zone of the Valle de los Chillos. The objective of this research is to design a multivariate evaluation model for the formulation of Land Management Plans with criteria of adaptation to the local climate change, aligned to the fifth evaluation report of the IPCC. To develop the evaluation model, the climate risk was calculated by parishes, through a quantitative assessment based on indicators that allowed the construction of climate threat indexes (period 2011-2040), exposure and vulnerability for each parish linked to the six components of the PDOT. Based on the current state of the territory, the parish with the highest climate risk is Conocoto, due to its high exposure index. For this reason, the proposal for Land Use Plan focuses on mentioned parish. For this proposal, the areas with the greatest vulnerability to adverse events were analyzed, which were determined based on records of climate events from 1978-2019 and the climate projections, thus defining vulnerable zones to the most recurrent events that were: landslides, floods and fires (multithreat). Within the zones of very high risk 637 lots were found that would be affected due to the multithreat in which zones of land use conflict juxtaposed with the current PUOS were generated. Based on this diagnosis, programs were proposed to solve the problems caused by climatic events.

### **KEYWORDS:**

- **CLIMATIC RISK**
- **LAND MANAGEMENT PLAN**
- **VALLE DE LOS CHILLOS**

# CAPÍTULO 1

## ASPECTOS GENERALES

### 1.1.Introducción

El presente trabajo comprende dos líneas de investigación relacionadas a la planificación y gestión territorial, que se estudian desde el punto de vista integral de los procesos territoriales y ambientales que forman parte del desarrollo urbano y la adaptación al cambio climático. Así mismo, busca proponer un diseño de un modelo multivariable que sirva de ayuda para la evaluación del Riesgo Climático en ciudades de menor escala. Además, usar los resultados obtenidos como insumo para la formulación de planes de ordenamiento territorial con criterios de adaptación al cambio climático local.

La convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), define al cambio climático como el “Cambio del clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana, que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante periodos de tiempo comparables” (Naciones Unidas, 1992).

Según el Quinto Informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático, señala que se han venido surgiendo cambios agravantes en el planeta, como el calentamiento de 0,7°C a 1°C desde 1970, en Latinoamérica, este cambio se hace evidente en las regiones con alteraciones en el caudal y disponibilidad del agua, el retroceso de los glaciares andinos, afectaciones en la salud humana, así como aparición de enfermedades (MAE, 2017).

Debido a su ubicación geográfica, Ecuador es vulnerable a factores externos, como consecuencia del cambio climático se genera alteraciones en los patrones usuales de eventos extremos como severidad y frecuencia de lluvias torrenciales, sequías u olas de calor, así como la

modificación del régimen precipitación o aumento de temperaturas. Si se mantiene la tendencia actual de la temperatura, se podría esperar para el Ecuador un aumento de 2°C hasta el fin del siglo (MAE, 2017).

En el Ecuador, la adaptación y mitigación al cambio climático han sido incluidos en las políticas de estado, ya que constituyen planes y programas de gestión que serán implementados en todos los sectores sobresalientes de análisis.

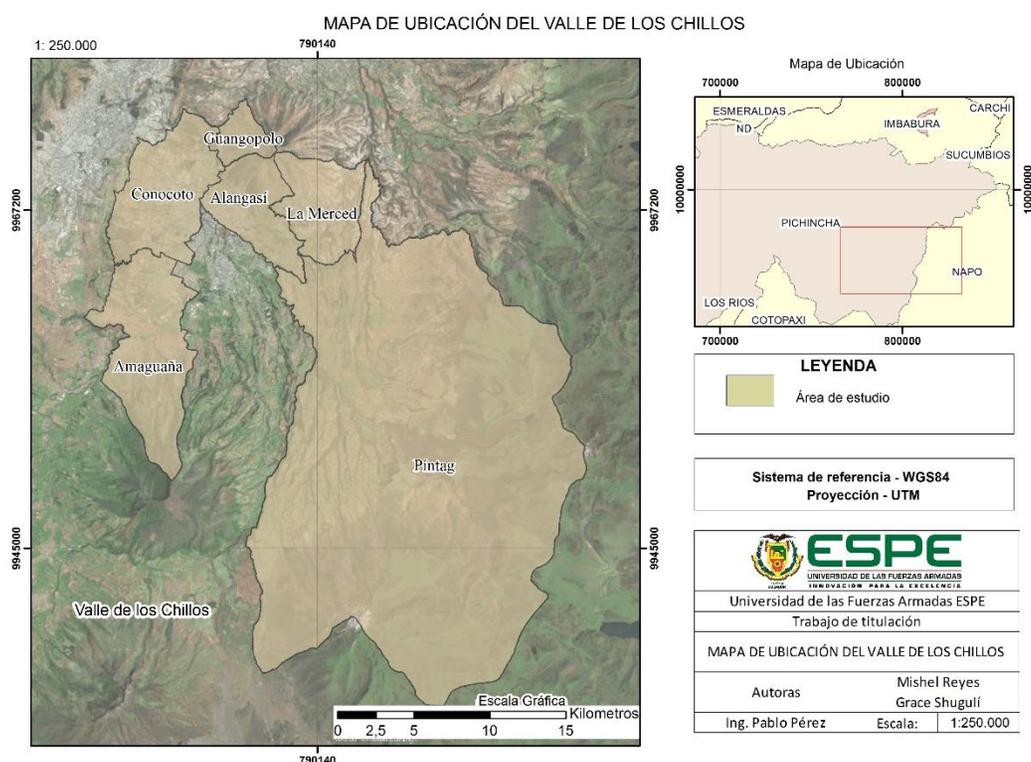
El Art. 414.- (Constitución de la República del Ecuador, 2018) establece que “El estado adoptará medidas adecuadas y transversales para la mitigación del cambio climático, mediante la limitación de las emisiones de gases de efecto invernadero, de la deforestación y de la contaminación atmosférica; tomará medidas para la conservación de los bosques y la vegetación y protegerá a la población en riesgo”.

El Art. 4, del Acuerdo Ministerial No. 095 señala textualmente que: “Los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD) deberán presentar para aprobación del Ministerio del Ambiente sus propuestas de “planes, programas y estrategias de cambio climático”, previo a su oficialización como Plan de Cambio Climático. El Ministerio del Ambiente revisará la propuesta en un plazo máximo de 30 días, verificando su aporte y vinculación con la Estrategia Nacional de Cambio Climático y el mecanismo de reporte. Una vez cumplida esta etapa de verificación el Ministerio del Ambiente emitirá una carta de aprobación de dicha propuesta. Estos Planes serán parte estructural de los Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de los Gobiernos Autónomos Descentralizados” (MAE, 2013).

## 1.2. Área de influencia

El proyecto se desarrolla en el Valle de los Chillos, ubicado en la parte sur oriental con respecto a la ciudad de Quito, localizado a una altitud de 2500 msnm, cuenta con una superficie aproximada de 667,84 km<sup>2</sup> y una población de 2239,191 habitantes, que se asientan en mayor proporción en las áreas urbanas de las parroquias que comprenden el Valle de los Chillos, considerado sectores altamente productivos en el ámbito socioeconómico y cultural (Campaña , 2016).

El valle de los Chillos, se encuentra localizado sobre dos territorios Políticos, el Cantón Rumiñahui y el DMQ, dentro del estudio se considera únicamente las parroquias que pertenecen al DMQ que comprenden: Conocoto, Guangopolo, Alangasí, La Merced, Amaguaña y Pintag.



**Figura 1.** Mapa de ubicación del Valle de los Chillos

### **1.3.Problema**

#### **1.3.1. Planteamiento del problema**

La magnitud del impacto climático se ha visto afectada por diferentes variables en las que se denota el aumento de temperaturas, sequías, desertificación, precipitaciones, inundaciones y emisiones de gas de efecto invernadero (GEI); los cuales han generado gran preocupación en las ciudades urbanas. En 2007, el Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático detalla en el cuarto informe las implicaciones que ha acarreado este problema, el mismo que se manifiesta de diversas maneras. Es importante tratar el tema del cambio climático, para que, a un futuro estas medidas puedan controlarse o adaptarse al territorio de estudio. (IPCC, 2007 y 2012).

En septiembre de 2015, dirigentes de 197 países se comprometieron a trabajar por una agenda de desarrollo que conjugue de manera equilibrada los 17 objetivos ambiciosos que deben alcanzarse hasta el 2030 y que abordan retos compartidos en los planos mundial y local. La Agenda 2030 contiene un objetivo específico sobre la adopción de medidas relacionadas con el cambio climático (objetivo 13) y en ella se reconoce formalmente que la crisis climática está relacionada con muchas otras cuestiones de alcance mundial, además, sobresalen objetivos que incluyen temas para que las ciudades y comunidades sean más sostenibles (objetivo 11) (PNUD, 2018).

Considerando las consecuencias que produce el cambio climático es fundamental que se incluya en los planes de ordenamiento territorial en ciudades de menor escala, con el fin de atenuar los daños a corto, mediano y largo plazo que se derivan de los efectos del cambio climático.

#### **1.3.2. Antecedentes**

El cambio climático es un hecho causado esencialmente por la acción del hombre. “Desde la década de 1950, muchos de los cambios observados no han tenido precedentes en los últimos

decenios a milenios. La atmósfera y el océano se han calentado, los volúmenes de nieve y hielo han disminuido, el nivel del mar se ha elevado y las concentraciones de gases de efecto invernadero han aumentado” (IPCC, 2013).

Los más recientes descubrimientos científicos denotan que el cambio climático tiene importantes repercusiones ya que son considerados como amenazas cuyos impactos repercuten en el desarrollo de los países. En 2007, el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático publicó su cuarto Informe de Evaluación, que hasta ahora es el análisis más concluyente en la ciencia del cambio climático y sus implicaciones; este informe concluye que solo una acción inmediata y sostenida podrá impedir que el cambio climático se suscite causando daños irreversibles y latentes desastres para el medio ambiente. Además, el Grupo Intergubernamental señala que el cambio climático se manifestará de distintas maneras, entre ellas: aumento de temperaturas, sequías, desertificación, precipitaciones, inundaciones y aumento del nivel del mar ambiente (IPCC, 2007 y 2012).

Dos de los recientes informes de evaluación destacan la importancia de mejorar de manera significativa los esfuerzos por reducir los impactos del cambio climático a nivel mundial, nacional y local. No obstante, también se hace hincapié en que la adaptación al cambio climático se torne hacia la sociedad de los países subdesarrollados, donde el impacto puede causar mayores daños (IPCC, 2007 y 2012).

En el Ecuador, las primeras acciones dirigidas a estudiar las variaciones climáticas se remontan a 1961, momento en el que se implementa el Sistema de Observaciones del clima. En 1992, luego de la adopción de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático, el país, a través del Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI), con 260 estaciones

meteorológicas, inicia un proceso en el que se encamina a ser una institución básica para enfrentar la problemática del cambio climático y sus posibles impactos en áreas estratégicas además que define alternativas de respuesta para la toma de decisiones y cumplir con los compromisos internacionales establecidos (Betancourt & Aguilar , 2008).

Para estudios de los efectos del cambio climático las áreas urbanas han sido un ente de estudio en el debate internacional de cambio climático, ya que se centra en la nueva geografía de urbanización que ha identificado a las áreas urbanas como elemento clave de los procesos de la globalización y de transición hacia nuevos esquemas de ocupación del territorio a nivel mundial. Se estima que el 50% de la población total del planeta viven en áreas urbanas y que los mismos se consideran ser centros económicos vitales de producción y consumo, por tanto el combate contra el cambio climático se discurre que se tendría alto impacto en las áreas urbanas (Sánchez , 2013).

El crecimiento demográfico y su proceso de expansión urbanística que se tendrá en las próximas décadas, refuerza el papel central de las áreas urbanas, en las que se enfatiza mitigar el cambio climático en función de factores de valoración; la vulnerabilidad cuenta como un análisis multivariable de indicadores de sensibilidad y capacidad adaptativa y amenaza, la evaluación de la misma bajo condiciones tendenciales, toma en cuenta los escenarios proyectados durante un periodo de tiempo en el que se asume las condiciones adaptativas actuales y los cambios climáticos proyectados.

### **1.3.3. Justificación e Importancia**

La influencia que tiene el ser humano en el cambio climático es clara, reflejada en emisiones antropogénicas que indican incremento de gases de efecto invernadero, esto ha generado que se considere una de las razones más altas en la historia. Los riesgos, vulnerabilidades e impactos

relacionados con el cambio climático, se aprecian dentro del cuarto Informe del Grupo Intergubernamental de expertos sobre el cambio climático, en donde se consideran variables influyentes en el cambio climático como son: la temperatura, el ciclo del agua, el océano, la criosfera y el nivel del mar **Fuente especificada no válida.**

Tomando en consideración las variables citadas dentro del informe, se deben analizar las variables que afectan al área de intervención del proyecto de investigación aplicado al Valle de los Chillos, para esto, se especifica las variables a tratar de acuerdo a las características influyentes del lugar: temperatura, precipitación y aumento del cauce de los ríos, como principal afectación al cambio climático local. Es por ello, que es importante realizar un estudio de las variables que afecten esta problemática no solo a nivel mundial sino a nivel local para así poder replicar la metodología generada con el fin de reducir el impacto tratado en diferentes zonas, además, que se lograría integrar los criterios de adaptación al cambio climático dentro del ordenamiento territorial y generar un plan de Uso de Suelo.

Este proyecto se alinea con el objetivo de minimizar los niveles de vulnerabilidad y también la consideración de los efectos a corto, mediana y largo plazo en zonas locales además que permita fortalecer la participación y capacidad de respuesta ciudadana para fortalecer el Sistema Descentralizado de Gestión de Riesgos antes Desastres relacionado con el cambio climático.

## **1.4.Objetivos del Estudio**

### **1.4.1. Objetivo General**

Diseñar un modelo de evaluación multivariable para la formulación de planes de ordenamiento territorial con criterios de adaptación al cambio climático local.

### **1.4.2. Objetivos Específicos**

- Identificar y definir las variables de cambio climático aplicables para la zona de estudio.
- Diseñar una metodología para el diseño de un modelo de análisis multivariable para la formulación de planes de ordenamiento territorial, con criterios de adaptación al cambio climático local.
- Generar un modelo desarrollado de acuerdo a las variables en territorio y escenarios posibles de suceso.
- Generar una geodatabase con la información recolectada.

### **1.4.3. Metas**

- Cuadro de control con al menos 25 indicadores de cada una de las dimensiones.
- Cartografía temática del área de estudio.
- Una base de datos con los shapes generados para la elaboración de la cartografía temática.
- Reportes prediales de restricción de uso de suelo de las zonas vulnerables
- Tres mapas de posibles escenarios de adaptación al cambio climático del Valle de los Chillos
- Propuesta de Plan de Uso y Ocupación del Suelo.

## CAPÍTULO 2

### MARCO TEÓRICO

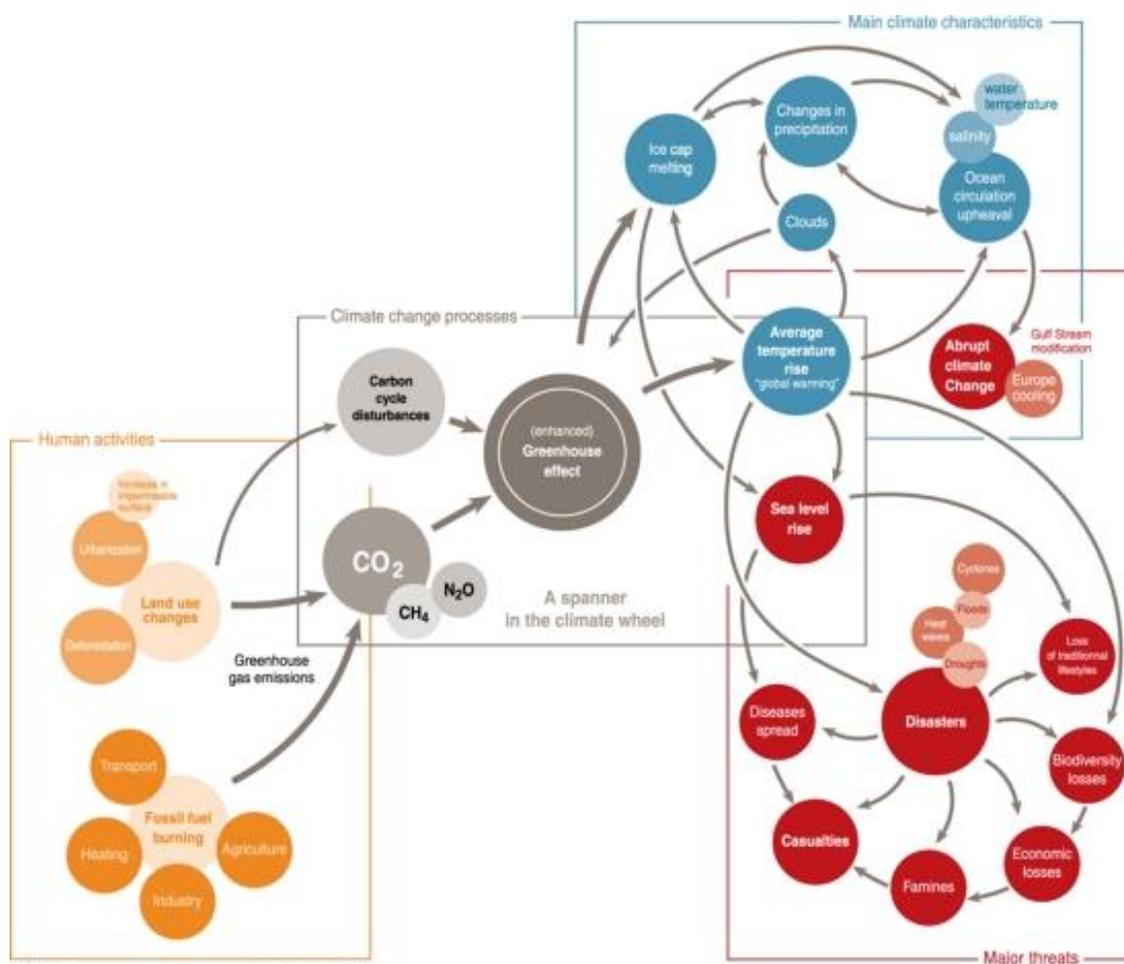
#### 2.1. Cambio Climático

##### 2.1.1. Definición

Es la variación temporal del estado de intercambio de materia y energía, entre las capas externas de la tierra, que definen el clima terrestre (Antón & Salgado, 2004), es evidente en las desviaciones de su valor medio y en el cambio de sus propiedades, este cambio viene dado como resultado de procesos internos naturales o forzamientos externos tales como modulaciones de ciclos solares, erupciones volcánicas, cambios antropogénicos constantes en el uso de suelo y composición de la atmósfera (Mach & Planton, 2014). El calentamiento global es una de sus manifestaciones más evidentes y se refiere al incremento promedio de las temperaturas terrestres y marinas globales (SEMARNAT, 2009), que se producen en mayor proporción por las actividades antropogénicas, como la producción de bienes y servicios; extracción y explotación de los recursos; así como el asentamiento poblacional y los hábitos de consumo (CAEM, 2016).

La convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC), en su artículo 1, define el cambio climático como “Cambio de clima atribuido directa o indirectamente a la actividad humana que altera la composición de la atmósfera mundial y que se suma a la variabilidad natural del clima observada durante períodos de tiempos comparables” (IPCC. 2014b. p. 5). La CMNUCC diferencia, pues, entre el cambio climático atribuirles a las actividades humanas que alteran la composición atmosférica y la variabilidad del clima atribuirles a causas naturales (Mach & Planton, 2014).

El cambio climático no es un proceso aislado, por el contrario, interactúa con otros procesos regionales y locales, entre los que destacan la pérdida de biodiversidad, la desertificación y el agotamiento de servicios ecosistémicos básicos para la vida y el bienestar de la sociedad (SEMARNAT, 2013). En otras palabras, los impactos climáticos se suman a otros procesos “no climáticos”. Esto ha llevado a una preocupación cada vez mayor, tanto a nivel nacional como internacional sobre la necesidad de tomar decisiones para enfrentar los impactos mediante la adopción de compromisos globales y nacionales.

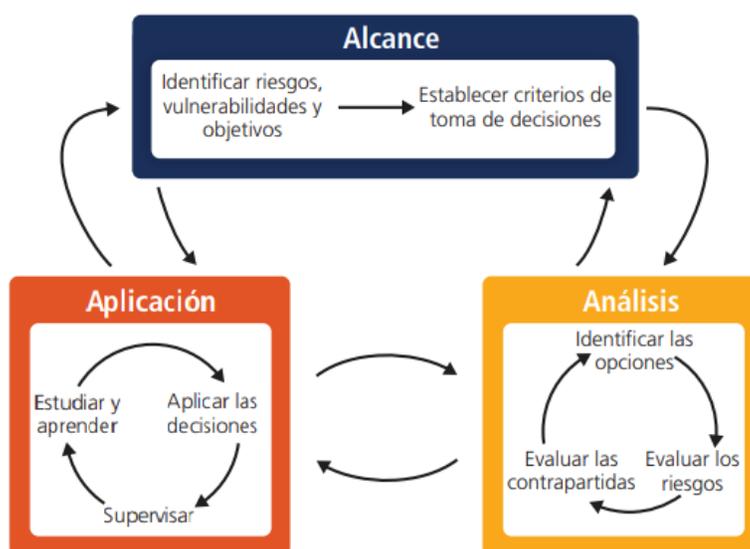


**Figura 2.** Procesos, características y amenazas del Cambio climático

Fuente: (Rekacewicz, 2005)

## 2.1.2. Adaptación al cambio climático

La adaptación al cambio climático involucra estallar y fortalecer procesos que generen capacidades en todos los actores involucrados de forma continua. Estas capacidades deben vincularse con el conocimiento local de los distintos actores y sectores para incidir directamente en la toma de decisiones, sustentadas en información confiable con calidad, también requiere la adaptación destinar más recursos enfocados a una implementación de acciones de adaptación en el territorio, gestión de riesgos y prevención de desastres conjuntamente con el monitoreo y evaluación de las acciones y las políticas aplicadas para la adaptación al cambio climático.



**Figura 3.** Adaptación al cambio climático como proceso de gestión iterativa del riesgo con múltiples retroalimentaciones

Fuente: (IPCC, 2014)

## 2.1.3. Mitigación y Adaptación climática

### 2.1.3.1. Mitigación

Se entiende como mitigación a la disminución del balance de las emisiones netas (Domínguez, 2010), La mitigación requiere modificaciones en las actividades cotidianas de las personas, no

significa necesariamente dejar de usar, sino más bien están ligadas al uso eficiente de las mismas, está ligada a la toma de conciencia de las personas frente al cambio climático (EIRD, 2012). Las acciones de mitigación incurren sobre la producción humana predecible de gases de efecto invernadero y la capacidad de absorción de dichos gases para disminuir su concentración en la atmósfera (EIRD, 2012).

### ***2.1.3.2. Adaptación***

Es la capacidad que tiene un sistema para soportar los cambios que produce el cambio climático incluyendo la variabilidad climática y los extremos, para resistir daños potenciales, aprovechar oportunidades, o para enfrentar las consecuencias del mismo (EIRD, 2012). Según el IPCC es el “ajuste de los sistemas naturales o humanos a un nuevo cambio de medio ambiente” (Ezquiaga, 2010).

## **2.2. Variables de cambio climático (Temperatura, precipitación, eventos climáticos extremos)**

### **2.2.1. Temperatura**

La temperatura es una asignación de un valor cuantitativo a lo que de manera convencional se llama calor o frío. Esta medida es objetiva por lo que no depende de sensaciones particulares (Sanchez, 2012). De manera técnica se define como un fenómeno mediante el cual, una parte de las radiaciones solares que no son absorbida por la atmósfera llegan a la superficie de la tierra, estas radiaciones son recibidas y transformadas en calor (INEC, 2014).

Se puede clasificar en:

- **Temperatura mínima**

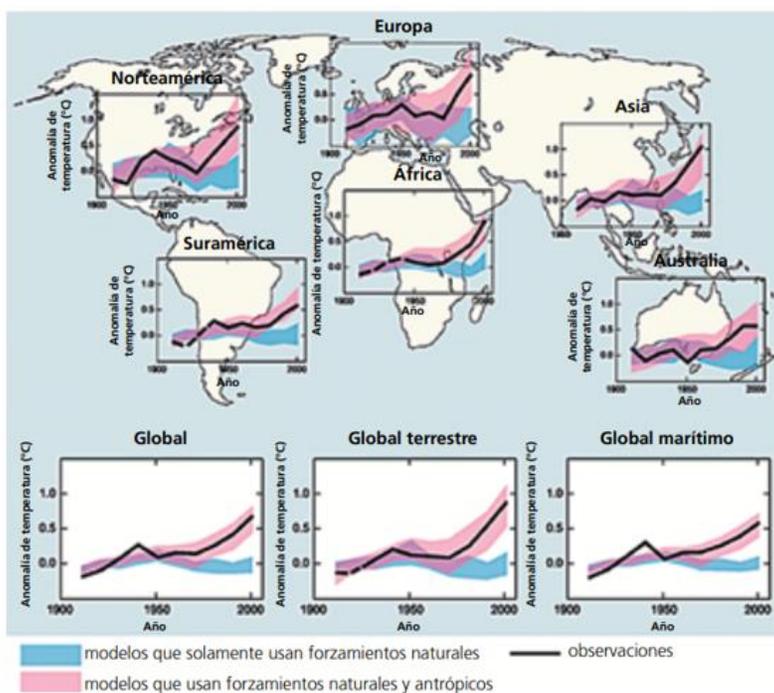
Es la temperatura más baja que se registra en un día. Ésta se observa entre las 06:00 y las 08:00 horas y se mide en °C (Sanchez, 2012).

- **Temperatura máxima**

Es la temperatura más alta que se registra en un día, se observa entre las 14:00 y 16:00 horas, se mide en °C (Sanchez, 2012).

- **Temperatura ambiente**

Es la temperatura del aire registrada al instante de una lectura, se mide en °C (Sanchez, 2012).



**Figura 4.** Cambios de la temperatura a nivel global y continental  
Fuente: (IPCC, 2007)

### 2.2.2. Precipitación

Se entiende como la cantidad de agua meteorológica que se recoge sobre la superficie terrestre, esta proviene de la humedad atmosférica, incluye básicamente dos estados ya sea en estado líquido (lluvia y llovizna) o en estado sólido (escarcha, nieve, granizo) (UDEP, 2015). Constituye la forma mediante la cual la atmósfera interactúa con el agua superficial en el ciclo hidrológico del agua.

**Tabla 1**

*Clasificación de la lluvia según su intensidad*

<b>Intensidad</b>	<b>(mm/h)</b>	<b>Observaciones</b>
Ligera	< 2.5	Las gotas se pueden identificar fácilmente unas de otras. Existe una superficie expuesta seca, ésta tarda más de 2 minutos en mojarse completamente
Moderada	2.5 – 7.5	No se identifica las gotas individualmente, se forman charcos rápidamente.
Fuerte	>7.5	La visibilidad es escasa y las gotas salpican sobre la superficie varios centímetros

### 2.3. Modelo de evaluación multivariable

Un modelo de evaluación multivariable relaciona dos o más variables para encontrar el grado de dependencia entre las mismas, generan modelos matemáticos que predicen el comportamiento que éstas tendrán, y representan la realidad de un fenómeno, mismo que será objeto de estudio para la toma de decisiones. Las variables medidas deben ser del nivel de confianza requerido y del tiempo que se requiera para su análisis, para así garantizar que el modelo obtenido sea representativo. (Alcaraz, 2017)

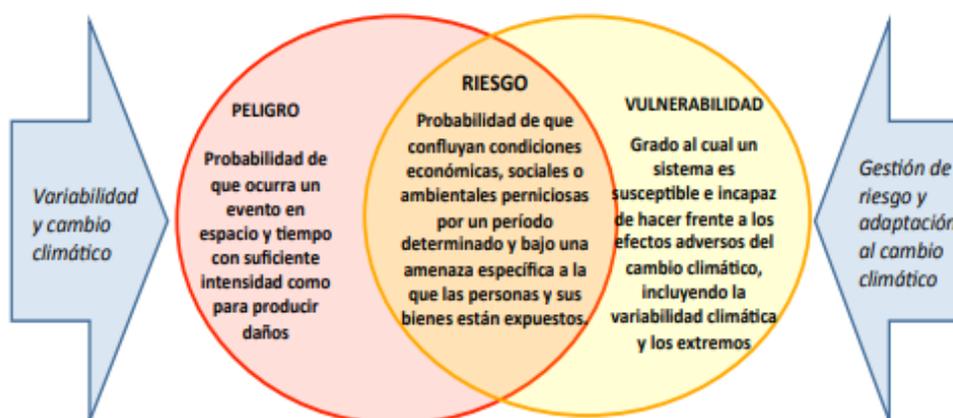
De acuerdo con CIIFEN (2014) un modelo “perfecto” sería aquel que constituya un “espejo” del mundo real. Para su construcción se requerirían todas las variables que intervienen en tiempo y espacio para la conformación de ese mundo real (MAE, 2017). Para que esto se logre se requiere elaborar un modelo de simulación que incluya variables con un alto grado de relación con el

problema (indicadores), y que la información de éstos indicadores sea accesible y a un detalle de escala.

## 2.4. Riesgo de desastre

El riesgo de desastre, elemento continuo en constante avance, se considera como un posible evento de ocurrencia de fenómenos físicos naturales o antrópicos sobre elementos vulnerables, este se deriva de procesos sociales y ambientales y está conformado por tres elementos que son vulnerabilidad, exposición y fenómenos meteorológicos, las cuales se analizan conjuntamente para obtener los principales factores internos y externos las cuales se ven afectadas las zonas de estudio (IPCC, 2007 y 2012) (Rosenzweig et al., 2011).

El cambio climático está ligado al riesgo de desastre ya que poseen similitudes de estudio entre ellas se enfoca en aumentar la capacidad de adaptación y resiliencia de la población vulnerable ante posibles cambios. Se reconoce que ambas definiciones convergen para el fortalecimiento y resolución de problemas con respecto a la capacidad local (Salas, 2015).

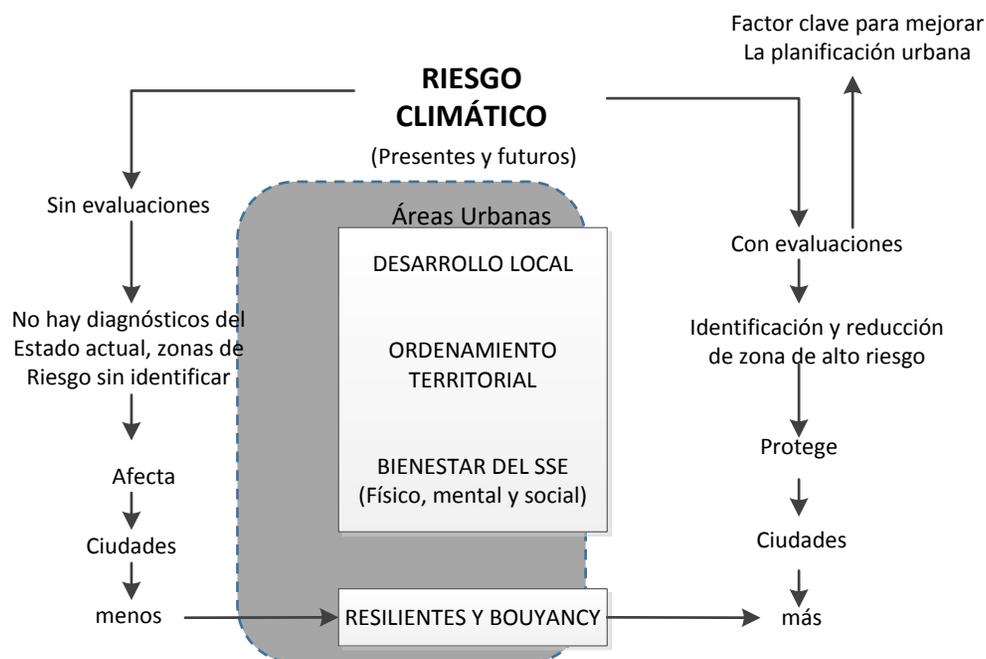


**Figura 5.** Diagrama de la estructura del riesgo bajo cambio climático adaptado de CEPAL  
Fuente: (Magaña, 2013)

### 2.4.1. Riesgo Climático

El riesgo climático hace referencia en la actualidad al estado de la vulnerabilidad más la probabilidad de relación con el cambio climático lo que genera modificaciones actuales o futuras en el entorno natural relacionado con el humano. En el riesgo climático se considera elementos esenciales como es la exposición, sensibilidad y capacidad de adaptación además que se discurre en las amenazas e impactos que se generan en base de estos peligros y la interacción entre procesos sociales y ambientales (Salas, 2015).

Según el IPCC “El riesgo de los impactos conexos al clima se deriva de la interacción de los peligros conexos al clima (incluidos episodios y tendencias peligrosos) con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales. Los cambios en el sistema climático (izquierda) y los procesos socioeconómicos, incluidas la adaptación y la mitigación (derecha), son impulsores de peligros, exposición y vulnerabilidad.” (IPCC, 2014).



**Figura 6.** Riesgo Climático  
Fuente: (Tobón, 2015)

### **2.4.2. Amenaza**

La amenaza se define como posible ocurrencia de un evento ante un impacto físico o inducido por el ser humano, el cual puede ocasionar pérdidas humanas, daños en la infraestructura, medios de subsistencia e impactos al entorno y se supone como el resultado de la interacción entre un fenómeno climático y las características físicas del territorio (PACC, 2009) & (IPCC, 2014).

### **2.4.3. Exposición**

Se entiende como grado de estrés ambiental, económico y social al que se somete un sistema. Interactúa en este sistema factores como servicios, entornos, infraestructura y recursos ambientales en los que podrían verse afectados negativamente (IPCC, 2014).

### **2.4.4. Vulnerabilidad**

Según el IPCC (2007), la vulnerabilidad se define como “Grado en el cual un sistema es susceptible e incapaz de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático y dependerá del carácter, magnitud y rapidez del cambio climático” (IPCC, 2007).

Los elementos que componen la vulnerabilidad son dinámicos y variables, el principal elemento que se considera es el clima, por ser un factor que intensifique los posibles escenarios en escalas locales y globales, sin embargo, la actividad antropogénica es la causante que haya variaciones o perturbaciones de los factores ambientales (INECC & PNUD, 2012).

### **2.4.5. Sensibilidad**

Nivel de daño que sufre un sistema o como se ve afectado ya sea negativamente o positivamente. El efecto puede ser directos afectando a la producción debido a la variabilidad de las temperaturas o indirectos en la reducción de los ingresos económicos o falta de producción (MAE, 2014).

#### **2.4.6. Capacidad Adaptativa**

Habilidad de un sistema para evolucionar y acoplarse a los cambios que se suscitan aprovechando las oportunidades y considerando las consecuencias (MAE, 2014).

#### **2.4.7. Resiliencia**

Facultad de un sistema de resistir las perturbaciones frente a los eventos extremos y re acoplarse para salvaguardar sus funciones y particularidades principales (IPCC, 2014).

### **2.5. Marco Normativo del Cambio Climático**

En cumplimiento a las disposiciones constitucionales dentro del Art. 3, se establece que es deber del estado garantizar el efectivo goce de los derechos establecidos en los instrumentos internacionales. De igual forma el Art. 416, reconoce el derecho internacional como norma de conducta e impulsa la creación, ratificación y vigencia de los instrumentos internacionales para la conservación de los ciclos vitales del planeta y la biósfera (MAE, 2017).

A raíz de esto el Ecuador ratificó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC). En 1994, mediante su promulgación en el Registro Oficial N. 562, se viene trabajando en reforzar la gestión del cambio climático en el territorio nacional. Particularmente, desde el año 2008, con la aprobación de la nueva Constitución de la República del Ecuador se busca el aprovechamiento responsable de los recursos naturales para la consecución del Buen Vivir (MAE, 2017).

### **2.6. Escenarios Prospectivos**

Los escenarios prospectivos son descripciones estimadas sobre el comportamiento de las variables en un futuro. Se considera a los escenarios una de las principales herramientas de la

investigación, ya que permite pronosticar lo que ocurrirá en cada evento modelado (Feliu et al., 2015).

Buenos	Malos
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inteligibles</li> <li>• Útiles</li> <li>• Interesantes</li> <li>• Proveen datos requeridos para identificar asuntos clave</li> <li>• Relevantes para las necesidades de planificación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Difíciles de comprender</li> <li>• Dificultad en su uso</li> <li>• Carencia de datos relevantes</li> <li>• Presencia de tendencias y eventos difíciles de creer o inconsistentes</li> <li>• Información poco relevante para el planificador</li> </ul>

**Figura 7.** Criterios de tipos de escenario

Fuente: (Heydinger & Zenener, 1983)

### 2.6.1. Escenario Climático

El escenario climático es una representación de los parámetros climatológicos que se han obtenido en a base de datos históricos y actuales para uso en investigaciones de posibles consecuencias del cambio climático, sirven como datos de entrada para modelos de impactos (Feliu et al., 2015).

De acuerdo con el IPCC, el cambio climático se puede evaluar a partir de dos escenarios diferentes (RCP4.5 y RCP 8.5), el cual indica el comportamiento que tendrá la temperatura y la precipitación dependiente del forzamiento radioactivo impuesto por concentración de los GEI en distintos periodos de evaluación.

- RCP 4.5. – Escenario optimista el cual representa un futuro más próximo, tiene una fuerte mitigación y se considera como un escenario de estabilización. Se estima que la temperatura no exceda los 2°C. (University of Cambridge, 2013).
- RCP 8.5. – Escenario pesimista o catastrófico el cual tiene acción urgente, el incremento de las emisiones de GEI se dará a lo largo del tiempo y se estima que la temperatura probablemente no exceda los 4°C (University of Cambridge, 2013)

## **2.7. Políticas públicas sobre el Cambio Climático**

Por Política Pública puede entenderse, como lo señala Vargas (1999) citado en (Gavilanes, 2009), al conjunto de iniciativas, decisiones y acciones del régimen político frente a situaciones socialmente problemáticas y que buscan la resolución de las mismas.

Dentro del Ecuador se ha realizado varios instrumentos políticos para buscar la integración de los criterios de gestión del cambio climático en diferentes sectores económicos y a distintos niveles de gobierno (MAE, 2017).

### **2.7.1. Plan Nacional del Buen Vivir (PNBV) 2013-2017**

Es un instrumento que representa una actitud política específica y constituye la guía de gobierno que el país aspira tener dentro de 4 años, este plan, busca el buen vivir como una forma de vida que permita la permanencia de la diversidad cultural y ambiental, en el mismo que se sujetan las políticas, programas y proyectos públicos, así como la coordinación de las competencias entre el Estado Central y los GAD (Art. 280 de la Constitución de la República del Ecuador). Se establecen en 12 objetivos nacionales para impulsar la transformación histórica del Ecuador que, a su vez, establece una serie de políticas vinculadas a un conjunto de metas.

Dentro del objetivo 7, se establece específicamente “Garantizar los derechos de la naturaleza y promover la sostenibilidad ambiental territorial y global, que incluye la Política 7.10 Implementar medidas de mitigación y adaptación al cambio climático para reducir la vulnerabilidad económica y ambiental con énfasis en grupos de atención prioritaria” (REGATTA, 2015).

### **2.7.2. Política Ambiental Nacional (PAN) 2009**

El Ministerio del Ambiente MAE, se ve obligado a rediseñar su institucionalidad y reafirmar su rol de autoridad ambiental, para alcanzar esta meta en el año 2009 oficializó el PAN, política

sectorial que rige para la Gestión Ambiental a nivel nacional (MAE, 2018). Esta política incluye seis ejes principales, cada uno complementado con estrategias, programas, proyectos y objetivos. La PAN, en sus políticas 2,3 y 4,1 incorpora la variable ambiental en las actividades productivas, la gestión integral de los ecosistemas y la adaptación al cambio climático (MAE, 2017).

Para reafirmar este rol, el segundo paso es el desarrollo del Plan Estratégico 2009-2014, documento en el que se plasma las acciones concretas que la PAN propone: valorar los recursos naturales estratégicos renovables para que Estado, Sociedad y Economía reconozcan su justa importancia (MAE, 2018).

## **2.8. Plan de Ordenamiento Territorial**

### **2.8.1. Caracterización del Valle de los Chillos**

El valle de los Chillos considerada una estructura territorial fundamental del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ), debido a su gran porcentaje de población, potencial de uso de suelo, hace que sea un fuerte potencial agrícola, caracterizándolo históricamente como un territorio central del Distrito (Valdez, 2017). Representa un asentamiento urbano con identidad histórica y cultural, que sufrió cambios en cuanto a la ocupación de usos de suelo ya que pasó de ser una zona agrícola potencial a una zona residencial y comercial incrementando el desarrollo económico de la zona (Cisneros , 2017).

En este territorio predominaban las haciendas, pero después de cambiar la forma de vida del país se convirtió en un nuevo concepto de ocupación de suelo, se lotizaron las haciendas promoviendo un bajo coeficiente de ocupación de suelo debido a la expansión urbanística que se generaba sobre el territorio; debido a estos cambios se produjo la reducción de las zonas agrícolas y se dio el crecimiento urbano con baja y alta densidad poblacional (Cisneros , 2017).

### **2.8.2. El Ordenamiento del Territorio**

El Ordenamiento Territorial (OT) permite tratar y trabajar en consenso el uso del suelo, aprovechamiento y ocupación del territorio basado en asientos históricos y el presente referente al espacio geográfico de la zona, el cual permite orientar los análisis hacia ambientes de desarrollo ambiental, económico e institucional. Se considera el OT, como un instrumento esencial para el estado ya que, a través de esta, ejerce control y orientación sobre el territorio para determinar los modelos de desarrollo actuales que se dan en el país. Además, que se incluye en los planes con el objetivo de ser contribuyente con las políticas generales y sectoriales para que en conjunto se produzca una dinamización de sectores rurales para lograr un desarrollo equitativo, equilibrado y consensuado (SENPLADES, 2017) (Hernández, 2010).

### **2.8.3. Plan de Ordenamiento Territorial PDyOT**

El Plan de Ordenamiento Territorial (PDyOT) es un instrumento de planeación a nivel provincial, cantonal, y parroquial para el desarrollo estratégico del territorio local, en ejecución de las competencias de los Gobiernos Autónomos Descentralizados. (FENALCO, 2016) El PDyOT, desarrolla un conjunto de líneas estratégicas para diagnosticar y gestionar el desarrollo físico del territorio y el uso del suelo, sobre la base de un ordenamiento territorial que determina un modelo deseado para el territorio, de modo que los recursos con los que cuenta para el desarrollo de la comunidad, se aprovechen eficazmente y de manera sostenible en el tiempo. (SENPLADES, 2016).

### **2.8.4. Componentes del PDyOT**

El estudio de diagnóstico de componentes como parte de la actualización del PDyOT, es fundamental, ya que considera la caracterización de los componentes: biofísico, socio-cultural; económico; asentamiento humanos; movilidad, energía y conectividad y político institucional, de

manera que se pueda identificar las potencialidades y debilidades de cada componente de acuerdo a los aspectos más importantes dentro del territorio, con énfasis a la pertinencia del GAD parroquial (SNI, 2015). Los siguientes componentes considerados para este estudio se detallan a continuación.

- **Componente Biofísico.** – el estudio de este componente se enfoca en el recurso natural sobre el cual es participe la población y sus actividades. En este componente se interactúa con los elementos biológicos – bióticos y físicos – abióticos en los se encuentran dentro de un territorio o zona de estudio. El análisis de este componente es importante ya que incluye toda la información biofísica y ecología de la parroquia con el fin de conocer las potencialidades, debilidades y grado de sostenibilidad en relación al estado de los recursos naturales y el uso al que se encuentran sometidos (SNI, 2015).
- **Componente Económico.** – se analiza la información parroquial enfocado en las principales actividades económicas que tiene la parroquia y la relación entre los factores productivos que permiten el desarrollo de la misma (PUCE, 2015).
- **Componente Sociocultural.** –el análisis de este componente se centra en la población en cuanto a su estructura y dinamismo los cuales permitan dar información acerca de la cobertura y calidad de los servicios sociales entorno a la educación, salud, seguridad, etc. Además considera los movimientos migratorios y todo trabajo que de un beneficio a la parroquia y su desarrollo (PUCE, 2015).
- **Componente Asentamientos Humanos.** – considera la distribución de la población dentro del territorio en base a su influencia, además analiza el riesgo de los asentamientos que se encuentran frente a riesgos de deslizamiento, erupción e

inundación. Este componente se analiza en conjunto con el uso del suelo y la población (PUCE, 2015).

- **Componente Movilidad, Energía y Conectividad.** – se describe al análisis de redes que permiten la comunicación entre los pobladores de la parroquia y la interacción con el medio físico, estas redes comprenden el acceso vial, redes eléctricas y telecomunicaciones (PUCE, 2015).
- **Componente Político Institucional.** – se encarga de evaluar las acciones que se dan entre los actores públicos como privados, además analiza los factores que permitan la interacción entre la población y el Gobierno Autónomo Descentralizado, lo cual permita resolver los conflictos y potenciar mecanismos viables dentro del territorio (PUCE, 2015).

## **2.9. Uso de Suelo**

El uso de suelo se define como, ocupación y funcionalidad que se tiene en una superficie determinada en pro de las potencialidades de desarrollo de acuerdo al uso de suelo que se da en la zona geográfica, esta puede representar un elemento primordial para el desarrollo de las ciudades, además, que a partir del uso se imparte una estructura de desarrollo la cual incrementa el uso adecuado conforme a las características geomorfológicas del suelo.

Según Sala et al. (2000), la modificación que sufre el suelo, es uno de los factores globales de cambio sobre la biodiversidad para el año 2100, debido a la sobrepoblación y expansión de territorios urbanos ocasionando efectos negativos en el recurso hábitat y extinción de especies. En la última década, la mayoría de impactos se han producido por el mal uso del suelo transformando

ecosistemas naturales en terrenos hábiles para el desarrollo agrícola, ganadero, urbano; estos cambios se han dado a causa del cambio de uso de la tierra (Aguayo & Pauchard, 2009).

### **2.9.1. Marco Legal Vigente**

El Marco legal Vigente referente al uso de suelo se rige en base a la expedición del Decreto No 680, Reglamento a la Ley Orgánica de Ordenamiento territorial, Uso y Gestión del Suelo; teniendo como objetivo regular, actuar y aplicar mecanismos que permitan la aplicación del ordenamiento territorial, uso y gestión del suelo, establecidos en la presente ley, los siguientes artículos mencionados se consideran relevantes para este estudio.

El artículo 264 en los numerales 1 y 2 de la Norma Suprema establece que, “los gobiernos municipales tendrán entre otras competencias exclusivas planificar el desarrollo cantonal y formular los correspondientes planes de ordenamiento territorial, de manera articulada con la planificación nacional, regional, provincial y parroquial, con el fin de regular el uso y la ocupación del suelo urbano y rural”; y, “Ejercer el control sobre el uso y ocupación del suelo en el Cantón” (Decreto No 680, 2019).

El artículo 7 de la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo, establece “La función social y ambiental de la propiedad, tiene entre otras implicaciones: respetar el uso de los predios establecido en la ley o planteamiento urbanístico; el control de las prácticas especulativas sobre bienes inmuebles y el estímulo a un uso socialmente justo y sustentable; la promoción de condiciones que faciliten el acceso a los servicios a la población de ingreso medios y bajos; y, la protección de patrimonio.” (Decreto No 680, 2019).

El artículo 13 relacionado a los contenidos del componente estructurante del Plan de Uso y Gestión del Suelo considera los siguientes puntos determinantes: La estructura urbano-rural del territorio en relación a los asentamientos humanos presentes en las zonas, clasificación y subclasificación del suelo municipal o metropolitano conforme a lo establecido en la ley, identificación de soporte y localización de infraestructuras, servicios básicos, energía y movilidad en relación funcional entre zonas urbanas y rurales, delimitación de las áreas de conservación y protección de los recursos naturales, productivos y paisajísticos de los conjuntos históricos y de las áreas expuestas a amenazas y riesgos, conforme a lo establecido en la legislación sectorial o nacional, distribución espacial de las actividades para asentamientos humanos, productivas, extracción, de conservación y de servicios que servirán de base para la limitación de polígonos de intervención, directrices y parámetros generales para la formulación de planes parciales para suelos de expansión o desarrollo de suelos urbanos (Decreto No 680, 2019).

El Plan Nacional para el Buen Vivir 2013-2017, en la Política 2.12, promueve una estructura de formación nacional sobre los asentamientos humanos para suscitar la cohesión territorial, además se menciona que se debe promover “la habitabilidad en los territorios”, “complementar la normativa para el uso y gestión del suelo y una planificación territorial que potencie las capacidades regionales”; “impedir el desarrollo de los asentamientos humanos en zonas de riesgo no mitigable y en zonas ambientalmente sensibles y generar acciones de mitigación en los territorios vulnerables”, esto impulsará a tener un marco dentro de lo establecido de acuerdo a la Estrategia Territorial Nacional y a considerar los procesos de planificación de los territorios rurales en el OT (Municipio de Rumiñahui, 2012).

## 2.10. Proceso de Análisis Jerárquico AHP

El método de análisis jerárquico propuesto por Thomas Saaty consiste en resolver problemas de criterios múltiples en base a un procedimiento de comparación por pares de los criterios, el cual el número de filas y columnas se definen por el número de criterios a ponderar. Por tanto, este proceso de análisis jerárquico establece una matriz de comparación entre criterios permitiendo establecer la importancia de cada uno de ellos en función de los demás, además establece pesos a medida cuantitativa de la consistencia de los juicios de valor entre pares de factores o indicadores (Ramírez, 2004) & (Hurtado & Bruno, 2005).

La escala de medida que se emplea para este método ha surgido de escalas alternativa como se indica la siguiente figura.

$a_{ij}$ vale	cuando el criterio $i$ , al compararlo con $j$ , es <sup>3</sup>
1	igualmente importante
3	ligeramente más importante
5	notablemente más importante
7	demostrablemente más importante
9	absolutamente más importante

**Figura 8.** Escala de medida para el AHP

Fuente: (Ramírez, 2004)

El proceso de análisis jerárquico (AHP), consiste en poder medir criterios cuantitativos y cualitativos que mediante a una escala común, permite analizar un problema por partes e incluir la intervención de investigadores para generar los pesos de importancia entre las variables. Es importante este método, ya que luego de la asignación de pesos, esta matriz con sus criterios se vuelve coherente y pertinente para el uso al estudio (Ramírez, 2004).

## CAPÍTULO 3

### METODOLOGÍA

Para el presente estudio, la metodología utilizada se basa en el enfoque de riesgo clave propuesto en el Quinto Informe del IPCC 2014 (AR5) enlazado al diagnóstico por componentes: biofísico; sociocultural; movilidad, energía y conectividad; y político institucional, en el cual la definición de riesgo climático comprende los peligros o amenazas del clima como son: eventos extremos y tendencias de cambio y el resultado de la interacción con la vulnerabilidad y la exposición de los sistemas humanos y naturales. Para los escenarios de concentración representativa 4.5 y 8.5 en el periodo futuro 2011-2040, el más adecuado para estudio de vulnerabilidad, que exige un horizonte máximo de 40 años.

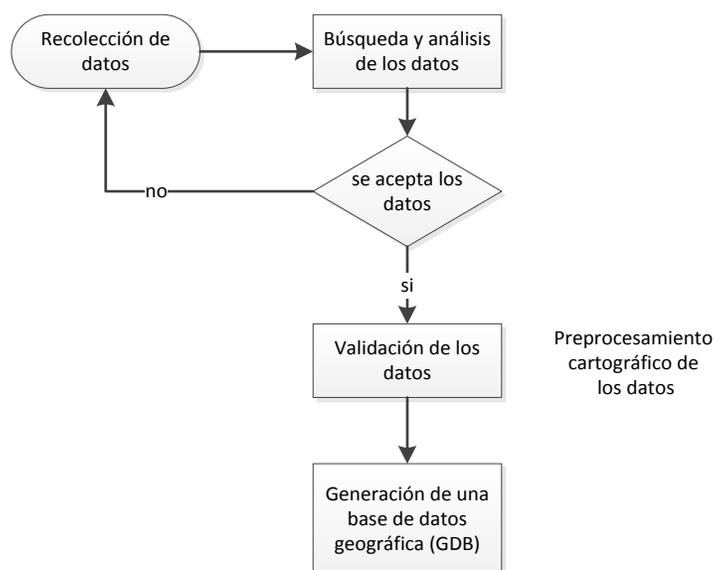
#### **Tipo de Investigación:**

La investigación realizada es de tipo descriptivo-exploratoria, se analiza el riesgo climático como fenómeno a escala local y su afeción en la organización del territorio; se construye una herramienta cualitativa que permita obtener datos cuantitativos de las zonas vulnerables mediante la unión de varias metodologías.

Para el universo de estudio se busca ciudades intermedias a menor escala, con posible riesgo climático.

#### **3.1. Recopilación de la información**

La información utilizada en el presente estudio de investigación tiene un enfoque multidisciplinario para poder abarcar aspectos ambientales, socioeconómicos y de gobernanza.



**Figura 9.** Diagrama de recolección de información

Se utilizó diferentes fuentes de información, obteniendo: datos geográficos de la zona de estudio, instrumentos de planificación y legislaciones en el área de desarrollo, planes de ordenamiento territorial, planes de gestión del riesgo, al igual que informes censales, registros de antecedentes de amenazas, datos históricos y proyecciones climatológicas provenientes de gobiernos locales y regionales, entidades meteorológicas, entidades ambientales, organismos de socorro y emergencia, empresas privadas y universidades.

Una vez analizada a información obtenida que se encuentra libre, se formalizó visitas técnicas con funcionarios locales y nacionales en búsqueda de retroalimentación de metodologías ya establecidas y se consiguió acceder a información que no está disponible de manera pública como algunos informes, planos municipales recientes, registros de desastres pasados, proyecciones climáticas y consultorías privadas.

**Tabla 2***Instituciones relacionadas con el tema de Riesgo Climático en el Ecuador*

Concepto	Dimensión	Sub – Dimensión	Datos	Instituciones	
<b>RIESGO CLIMÁTICO</b>	<b>Vulnerabilidad</b>	<b>Exposición</b>	Perfil socioeconómico de la población (zonas con amenazas), tendencias de crecimiento urbano.	Instituto Nacional de Estadística y Censos	
			Geomorfología, hidrología, modelo de la cuenca del río, zonificación, uso de suelo, actividades económicas en la cuenca más cercana.	Ministerio de Agricultura y Ganadería	
		<b>Sensibilidad</b>	<b>Social y ecológica</b>	Registros censales (salud, empleo, educación, edad, ingresos, seguridad), seguridad urbana, zonas de cobertura de alcantarillado y acueducto. Modificaciones de paisaje natural (uso de suelo, tasas de deforestación, manejo de aguas, zonas protegidas, suelos inestables, déficit de agua.	Instituto Nacional de Estadística y Censos
				<b>Cultural</b>	Secretaría de Coordinación Territorial y Participación
				<b>Económico</b>	Seplades
	<b>Capacidad de adaptación</b>	<b>Político</b>	Leyes, normativas, planes nacionales, regionales y locales de emergencia, contingencia, respuesta, desarrollo, gestión del riesgo, cambio climático y ordenamiento territorial.	Gad Municipal	
		<b>Institucional</b>	Actores involucrados en las diferentes escalas y cómo se relacionan para que se ejecuten proyectos a escala local.	Gad Municipal	
		<b>Hidrometeorológica</b>	Registros históricos meteorológicos, antecedentes de eventos extremos, proyecciones variabilidad climática.	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología – Ecuador	
	<b>Riesgo de desastre</b>	<b>Amenazas climáticas</b>			

	<b>Antrópicas</b>	Amenazas asociadas a la rápida urbanización y globalización (fuentes contaminantes de suelo, agua o aire).	Ministerio del Ambiente
<b>Impactos</b>	<b>Positivos</b>	Registros en actividades primarias, salud, sociales asociados como beneficiosos por el cambio en el clima.	Ministerio del Ambiente
	<b>Negativos</b>	Registros de desastres y eventos extremos (daños humanos, físicos y económicos).	Ministerio del Ambiente

### 3.2. Tratamiento estadístico de los datos

La metodología utilizada en el presente estudio, implica el manejo de un número significativo de datos que forman parte de los indicadores e índices que serán incluidos en el cálculo del riesgo climático. Los datos fueron organizados de la siguiente manera.

- a. Indicadores:** Hacen referencia a los datos primarios recolectados a nivel parroquial, mismos que describen los elementos que serán sujetos a evaluación.
- b. Índices:** El valor corresponde a la sumatoria ponderada de los indicadores

Los indicadores seleccionados se caracterizan por su unidad de medida, escala de medición y componente al que pertenecen. Los índices son construidos en base a los indicadores propuestos para la realización del modelo, mismos que se ajustan a las características de la zona de estudio.

### 3.3. Modelo de Evaluación Multivariable

El modelo de evaluación multivariable que se desarrolló en el presente estudio se enfoca en el cálculo del riesgo climático como factor clave para la toma de decisiones dentro del PDyOT.

#### Riesgo Climático

Para identificar el nivel de riesgo dentro de cada parroquia de análisis, se realiza el cálculo del riesgo climático, cuyo valor obtenido es determinante para identificar las parroquias que presentan mayor afección

ante el cambio climático, para ello se analiza los niveles de amenazas climáticas (actuales y futuras) que influyen en la zona de estudio. Así como también, el grado de exposición que presentan los sistemas que interactúan con los eventos adversos, la sensibilidad de los sistemas a sufrir un impacto y la capacidad adaptativa que tiene para reducir o absorber impactos.

Resumiéndose al uso de 3 factores de: amenaza, exposición y vulnerabilidad, considerando que la división de la sensibilidad para la capacidad adaptativa nos da el valor de vulnerabilidad. Se calcula el riesgo climático a través de la siguiente expresión:

$$\text{Riesgo climático} = \text{Amenaza} * \text{Exposición} * \left( \frac{\text{Sensibilidad}}{\text{Capacidad Adaptativa}} \right) \quad (1)$$

Para el análisis de los factores de exposición y vulnerabilidad (sensibilidad y capacidad adaptativa), se utiliza indicadores cuantitativos cuyos valores utilizados son normalizados en valores de 0 a 1, debido a que los datos utilizados para cada indicador son de diferentes unidades, se presenta fichas con la descripción detallada de cada indicador, en la base digital teniendo como ejemplo la siguiente ficha.

<b>DEFORESTACION</b>	
<b>Indicador</b>	Deforestación
<b>Componente</b>	Componente Biofísico
<b>Componente de Vulnerabilidad</b>	Sensibilidad
<b>Amenaza</b>	Sequía
<b>Descripción del indicador y su relación con el Impacto</b>	Indicador que considera la superficie deforestación en relación a la superficie total para esto se considera la base de datos que se genera anualmente acerca de la cobertura de deforestación.
<b>Fuentes de datos:</b>	Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito

*Figura 10.* Ejemplo de ficha de indicadores

### 3.2.1. Amenaza

Los eventos climáticos extremos se relacionan directamente con la amenaza, la cual resulta de la interacción del fenómeno climático y el territorio. Las amenazas seleccionadas para el presente estudio son en base a los cambios climáticos evidentes en las variables que afectan directamente al territorio de análisis. Estas variables son: Precipitación y Temperatura Máxima y Mínima. (CIIFEN, 2018). En la metodología propuesta para fundamentar la selección de amenazas se compara la información existente de registros históricos desde 1978 hasta el 2018, sobre eventos climáticos reportados por el INEC recopilados en la plataforma Desinventar, herramienta que permite ver los desastres desde una escala espacial local y consta de una base de datos de pérdidas, daños o efectos ocasionados por emergencias o desastres (Desinventar, 2019), con los registros de información hidrometeorológica de cada parroquia y las proyecciones de los modelos de cambio climático (RCP 4.5 y RCP 8.5), como resultado se obtiene las amenazas climáticas más recurrentes en la zona de estudio que son: Lluvias Intensas, Sequías, Heladas y Olas de calor que se muestra en la tabla 3.

**Tabla 3**  
*Amenazas Climáticas*

<b>Amenaza</b>	<b>Fenómeno meteorológico relacionado</b>
Sequía	Escasez de precipitaciones, altas temperaturas (evapotranspiración).
Lluvias intensas	Exceso de precipitaciones puntuales (superior al umbral medio diario).
Heladas	Temperatura mínima diaria inferior a 3°C.
Olas de calor	Temperatura máxima diaria superior a 25°C y al percentil 90, que ocurre durante varios días consecutivos.

Fuente: (CONGOPE & MAE, 2017)

## Precipitación y Temperatura

Las principales variables climáticas a considerar en el cambio climático son la precipitación y temperatura, permitiendo obtener tendencias climáticas en relación a su duración, intensidad y frecuencia de los sucesos para así determinar el impacto de diversas amenazas climáticas.

La precipitación se evalúa a través de los meses con precipitaciones más altas y bajas durante el año, mientras que la temperatura se analiza la tendencia a través de la temperatura máxima, media y mínima anual.

Dentro de este contexto, se realizó la revisión de la información de precipitación y temperaturas máximas y mínimas registradas durante el periodo 2011-2040, para la zona de estudio que se encuentra a 10 km<sup>2</sup> de resolución espacial y a escala temporal diaria, esta información fue validada y avalada por el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología del Ecuador (INAMHI) y el Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE), para estas variables (MAE & PNUD, 2016).

El análisis se realiza a través de índices climáticos diseñados y propuestos por el ETCCDI (Expert Team on Climate Change Detection and Indices) para la detección de tendencias climáticas y cambios en los eventos climáticos, y estos índices se calculan utilizando la herramienta RClimdex, diseñada para tal fin (Armenta, 2016).

Para el presente estudio se seleccionó los índices más adecuados para el área de estudio los mismos que se detallan en la Tabla 4.

**Tabla 4**

*Índices para la Determinación de Amenazas Climáticas elaborado por el ETCCDI*

ÍNDICE	DESCRIPCIÓN	AMENAZA ASOCIADA
CDD (# días/año)	Mayor número de días secos consecutivos en un año/mes.	Sequía

---

R95P (# días)	Número de días en un año con lluvia mayor al percentil 95 para los días húmedos (Prec. > 1,0mm).	Lluvias Intensas
TX90p	Porcentaje del tiempo en el que la temperatura máxima supera al percentil 90 de datos diarios.	Olas de Calor

---

Fuente: (CONGOPE & MAE, 2017)

### 3.2.2. Exposición

La exposición engloba todos los elementos de un sistema que se verían afectados negativamente por la ocurrencia de eventualidades climáticas. La selección y definición para cada uno de los indicadores, que fueron utilizados, se discurió de la información impartida por las instituciones MAE, FAO, MAG y GIZ, los documentos a la fecha se encuentran en proceso de revisión y aprobación por parte de MAE. Se consideró los criterios de selección impartidos en varios estudios y que fueron analizados previamente por los especialistas en donde la información fuese factible encontrar en Ecuador (CONGOPE & MAE, 2018).

#### a. Componente Biofísico

**Exposición de ecosistemas.** Se calcula el porcentaje de ecosistemas en relación al total de la parroquia y posteriormente se normaliza a una escala entre 0 y 5, considerando a aquellas parroquias con mayor porcentaje de ecosistemas como aquellas con mayor elemento expuesto. La cobertura identificada como ecosistemas en cada parroquia fue considerada como el límite espacial para la evaluación de la vulnerabilidad y el riesgo del sector.

**Exposición del recurso hídrico.** En calidad de elemento expuesto se considera el porcentaje de superficie que ocupa el recurso hídrico considerando una zona de seguridad en relación a la

superficie total de la parroquia, esta zona está condicionando el uso del suelo y las actividades que se desarrollen sobre la misma: (Ruiz, 2010)

- a. Las alteraciones sustanciales del relieve natural del terreno
- b. Las extracciones de áridos.
- c. Las construcciones de todo tipo, tengan carácter definitivo o provisional.
- d. Cualquier otro uso o actividad que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas o que pueda ser causa de degradación o deterioro del estado de la masa de agua, del ecosistema acuático, y en general, del dominio público hidráulico

Sin embargo, se debe considerar que este valor es susceptible de alteración en función del ente regulador razón por la cual no se considera una prohibición absoluta, se la toma como una recomendación como zona susceptible.

**Exposición tierras agropecuarias.** Se calcula el porcentaje de tierras agrícolas en relación al total de la parroquia, con el uso de información de la cobertura de uso y ocupación del suelo obtenida del MAG - MAE.

**Exposición de bosques protectores.** Se calcula el porcentaje de bosques protectores que se encuentran en cada parroquia en relación a la superficie total de la parroquia, con el uso información de la cobertura de bosques protectores obtenida del MAE.

#### **b. Componente Económico**

**Exposición personas dedicadas a la agricultura.** Uno de los sectores mayormente afectados por estas amenazas es el sector agrícola para lo cual se identifica el número de personas dedicadas

a ésta actividad a nivel parroquial, considerando como mayor elemento expuesto ante una amenaza, las zonas con un mayor número de personas.

**Exposición del sector salud.** En calidad de elemento expuesto de este sector se consideró a la población de atención prioritaria madres, niños niñas y adolescentes, adultos mayores y discapacitados, establecida para cada parroquia en el censo del INEC, 2010. Igual que en los demás sectores, éste índice de exposición fue debidamente normalizado para su posterior interacción con los otros elementos del riesgo.

### **c. Componente Sociocultural**

**Índice de instrumentos de planificación.** Se realiza una revisión de los planes de ordenamiento territorial cantonales y por parroquia, para verificar que hayan realizado acciones de planificación considerando el cambio climático. Según la metodología de riesgo climático que adopta el CONGOPE se sugiere dar un valor de 0,1 a las parroquias que no cuenten con ninguna acción, y un valor de 1 las que, si hayan realizado acciones, por lo que en el presente estudio se sigue la misma línea de metodología establecida a nivel parroquial.

### **d. Componente Asentamientos Humanos**

**Exposición de asentamientos humanos.** Para atribuir la exposición de los amanzanados a los límites parroquiales, se calcula el porcentaje de las superficies de los amanzanados para la superficie total de cada parroquia, obteniéndose así el índice de exposición de asentamientos humanos, que, para su posterior interacción con el índice de vulnerabilidad y los índices climáticos, debidamente normalizado.

### **e. Componente Movilidad, Conectividad y Energía**

**Exposición de infraestructura vial.** Dentro de la infraestructura vial se calcula la superficie que ocupan los ejes viales dentro de la parroquia, con el uso de información vial obtenida del SIGTIERRAS, considerando una ocupación de 12,5 metros como indica en el Informe Técnico de Riesgo Climático del CIIFEN.

#### **f. Componente Político Institucional**

**Índice de instrumentos de gestión.** De la misma forma que para el índice de instrumentos de planificación, se revisó los PDOT cantonales y parroquiales, para verificar si se ha realizado acciones para gestionar el cambio climático. Asignando un valor de 0,1 si no se ha realizado acciones de gestión y un valor de 1 si se realizó alguna acción estos valores fueron considerados según la metodología abordada por el CONGOPE.

**Exposición por disponibilidad de información climática.** Se toma en cuenta el porcentaje de superficie que cubren las estaciones meteorológicas en relación a la superficie total de la parroquia.

### **3.2.3. Vulnerabilidad**

La vulnerabilidad se considera como la propensión a que se vea afectado negativamente un territorio, la misma incluye la sensibilidad al daño y la falta de capacidad de adaptación, relación entre estos dos elementos.

La descripción de los indicadores, conforman el índice de sensibilidad y el índice de capacidad adaptativa para cada una de sus dimensiones; es importante recalcar que para la selección y definición de los indicadores se discurrió de la información impartida por las instituciones MAE, FAO, MAG y GIZ, ya que se consideró los criterios de selección impartidos en varios estudios y que fueron analizados previamente por los especialistas en donde la información fuese factible

encontrar en Ecuador (CONGOPE & MAE, 2018). Los documentos se encuentran a la fecha en proceso de revisión y aprobación por parte del MAE

### ***3.2.3.1. Índice de sensibilidad***

Para el índice de sensibilidad se consideraron los indicadores para cada amenaza (Sequía, Lluvias intensas, Olas de calor y Heladas) enfocados a los seis componentes que se encuentra dentro del PDOT. Estas corresponden a las características e información que se tiene en el Ecuador en las que envuelve al territorio susceptible ante los efectos climáticos.

#### **Tabla 5**

*Índices de sensibilidad por dimensión*

---

**ÍNDICE DE SENSIBILIDAD**


---

<b>Sequías</b>		<b>Lluvias Intensas</b>		<b>Olas de calor</b>		<b>Heladas</b>	
<b>Deforestación</b>	Suelos en tierras deforestadas son más propensos a erosionarse y desertificarse en tiempos de sequía.	<b>Susceptibilidad de inundaciones</b>	Porcentaje de vías y viviendas en zonas susceptibles a inundaciones	<b>Generación de incendios forestales</b>	Nivel de amenaza de incendios forestales tomando en cuenta la ocurrencia de eventos.	<b>Tipo de cultivo</b>	Sensibilidad a heladas
<b>Fragmentación de ecosistemas</b>	Índice de fragmentación en la cual se evalúa los ecosistemas que se han perdido por causas antrópicas y meteorológicas	<b>Capacidad del uso de suelo</b>	Suelos que presentan características no adecuadas para su uso y son más propensas a impactos.	<b>Carga Animal</b>	Produce stress térmico en los pastizales debido a la conglomeración de animales (Moro, et al.,2003).	<b>Índice de heladas de CIIFEN</b>	Conforma los elementos de sensibilidad por aptitud agrícola, saturación, erosión para agricultura lo que determina las parroquias más o menos afectadas a heladas (CIIFEN, 2012).
<b>Susceptibilidad a sequías</b>	Superficies de cultivo en zonas susceptibles a sequías.	<b>Susceptibilidad a movimientos en masa</b>	Porcentaje de vías en zonas susceptibles a movimientos en masa.				
<b>Generación de incendios forestales</b>	Nivel de amenaza de incendios forestales tomando en cuenta la ocurrencia de eventos.	<b>Degradación de la tierra</b>	Estado y caracterización del suelo por parroquia.				

---

Todos los indicadores analizados corresponden al Componente Biofísico.

---

CONTINUÁ



	<b>Sequías</b>		<b>Lluvias Intensas</b>		<b>Olas de calor</b>	<b>Heladas</b>
<b>Nivel de pobreza por consumo</b>	<p>Las presencias de sequías afectan a la producción de forraje, lo que se evidencia por la falta de alimento del animal, afectando de manera económica a la parroquia, por la reducción de productividad y por ende menor ganancia, que genera el aumento de pobreza en la población.</p> <p>Correspondiente al Componente Económico.</p>	<b>Nivel de pobreza por consumo</b>	<p>Afectar a la producción de forraje, y la falta de alimento del animal, una reducción de la productividad y por ende menor ganancia. La reducción de la ganancia al mismo tiempo incide en un aumento de la pobreza de la parroquia, reduce la capacidad de adquisición e incrementa las necesidades básicas insatisfechas (Juárez &amp; Rodríguez, 2011).</p> <p>Correspondiente al Componente Económico.</p>	<b>Nivel de pobreza por consumo</b>	<p>Las olas de calor pueden afectar a la salud animal por caminar largas distancias en búsqueda de agua y alimento, que se expresa en una reducción de la productividad animal y por ende menor ganancia (Juárez &amp; Rodríguez, 2011). La reducción de la ganancia a su vez incide en un aumento de la pobreza por consumo de la población (Organización Internacional para las Migraciones, 2018).</p> <p>Correspondiente al Componente Económico.</p>	N/A
<b>Población dedicada a la agricultura y ganadería</b>	<p>El aumento de la pobreza en la población, por la reducción de ingresos económicos, tiene como consecuencia el abandono de las actividades productivas que generan un patrón de comportamiento cultural de migración del campo a la ciudad, por lo que se disminuye el interés de generaciones futuras sobre éstas actividades, afectando los índices de tenencia. (Organización Internacional para las Migraciones, 2018).</p>	<b>Déficit de vivienda</b>	<p>La presencia de lluvias intensas tiene como consecuencia un mayor déficit habitacional, demandando una inversión económica para reparación o mejoramiento de los inmuebles y que estos puedan adaptarse a la intensidad de las lluvias.</p> <p>Correspondiente al Componente Económico.</p>	<b>Carga animal</b>	<p>Parroquias con mayor número de animales por hectárea de pasto serán más sensibles a las olas de calor, por estrés térmico (Moro, et al., 2003).</p> <p>Correspondiente al Componente Biofísico.</p>	

	Correspondiente al Componente Asentamientos Humanos.				
<b>Carga animal</b>	Las parroquias con mayor carga bovina demandan de una mayor disponibilidad de alimento y agua por hectárea; ante una sequía, los productores movilizarán su ganado a otras parroquias, o lo comercializarán apresuradamente, afectando los índices parroquiales de tenencia (FAO, OECD, 2012).  Correspondiente al Componente Biofísico.	<b>Población migrante</b>	El aumento de los eventos extremos como lluvias intensas e inundaciones es un factor agravante para la migración de la población en especial los hombres, quienes abandonan sus actividades productivas por falta de rentabilidad/productividad y la migran hacia las ciudades. lo mismo que reduce los índices de tenencia de tierra y las actividades agrícolas y ganaderas. (Organización Internacional para las Migraciones , 2018).  Correspondiente al Componente Asentamiento Humano.	<b>Población de atención prioritaria</b>	Se considera a la población vulnerable frente a un posible evento, para este caso se considera a los niños/as y adultos mayores.  Correspondiente al Componente Económico.
<b>Población de atención prioritaria</b>	Se considera a la población vulnerable frente a un posible evento, para este caso se considera a los niños/as y adultos mayores.  Correspondiente al Componente Económico.	<b>Promedio de inundación parroquial</b>	Las parroquias donde exista mayor porcentaje de áreas inundables son más susceptibles ante la presencia de lluvias intensas como consecuencia del cambio del clima. La presencia de inundaciones en áreas productivas aumenta el riesgo de contaminación de enfermedades parasitarias, respiratorias u otras del animal como medio de vida, que puede causar hasta su muerte.		

	Correspondiente al Componente Biofísico.
<b>Población de atención prioritaria</b>	Se considera a la población vulnerable frente a un posible evento, para este caso se considera a los niños/as y adultos mayores. Correspondiente al Componente Económico.
<b>Multiamenaza</b>	
<b>Déficit de servicios residenciales básicos</b>	Se evalúa las condiciones de vivienda y disponibilidad de servicios básicos que posee la parroquia con el fin de evaluar la forma de vida de la población a través de indicadores enfocados al estado de sus viviendas, situación económica, conexión a la red pública de alcantarillado y suministros eléctricos además se considera la red de comunicación (Karfais, Lipper, & Smulder, 2012). Correspondiente al Componente Sociocultural; Movilidad, Conectividad y Energía.
<b>Grado de organización</b>	Este indicador relaciona a las organizaciones presentes en la parroquia como agricultores y ganaderos que se encuentren constituidas en las mismas para el estudio de respuesta ante un fenómeno climático (Granados , 2017). Correspondiente al Componente Sociocultural.

Fuente: (CONGOPE & MAE, 2018)

### **a. Componente Biofísico**

**Deforestación.** - Indicador que considera la superficie deforestadas en relación a la superficie total de una parroquia, se toma como fuente la base de datos de cobertura de deforestación y los datos estadísticos recolectados por el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito.

**Ecosistemas frágiles.** - Indicador en el que se considera la mayor proporción de ecosistemas frágiles el cual indique el total de ecosistemas presentes en una parroquia. Se considera los ecosistemas frágiles altos correspondientes para cada parroquia, teniendo como fuente el Ministerio del Ambiente (MAE).

**Susceptibilidad a sequias.** - Se discurre la formación sobre la cobertura del suelo de acuerdo a la parroquia presente en el cual se considera las zonas susceptibles afectadas como es: cultivo, pastizal y forestal, teniendo como fuente el PDOT y la información dispuesta por MAE.

**Susceptibilidad de inundaciones.** - Este indicador analiza las coberturas de textura y pendientes para cada parroquia y su contraposición el cual indique el porcentaje de susceptibilidad en relación de a la superficie parroquial, teniendo como fuente la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR).

**Capacidad de uso de suelo.** – Se considera la información existente de los PDOT parroquiales correspondiente a áreas que deberían ser aptas para actividades agrícolas de acuerdo al sistema de producción considerando el conflicto de uso presente, para el cálculo, se realiza en función de la superficie total de la parroquia.

**Susceptibilidad a movimientos en masa.** - Para el análisis de movimientos de masa se considera la susceptibilidad alta ya que tiende a producirse por actuaciones naturales en intensidad y extensión, teniendo como fuente la Secretaría de Gestión de Riesgos (SGR) y el Ministerio del Ambiente (MAE).

**Degradación de la tierra.** - Se analiza los incendios forestales como degradación de los suelos y cobertura de paramos, para esto se considera la información obtenida del PDOT parroquial coincidente en el área de amenaza a la infraestructura y área productiva.

**Generación de incendios forestales.** - En este indicador se toma las estadísticas de los incendios generados en los periodos 2014-2018 para cada parroquia, teniendo como fuente el Cuerpo de Bomberos del Distrito Metropolitano de Quito.

**Carga Animal.** – Indicador que considera el número de hectáreas correspondiente a pasto que se encuentra presente en la superficie de la parroquia, dentro del PDOT se examina en la sección de patrimonio natural de acuerdo a la cobertura vegetal de la parroquia, teniendo como fuente el PDOT parroquial y el MAE.

**Promedio de inundación parroquial.** – Este indicador considera la población susceptible a inundación relacionada con cada parroquia.

#### **b. Componente Económico**

**Nivel de pobreza.** – Este indicador considera la población no pobre en relación a la población total de la parroquia, teniendo como fuente el INEC, censo 2010.

**Población de atención prioritaria.** – La población de atención prioritaria se centra en el tipo de vulnerabilidad frente a la población para este caso de estudio se considera a niños/as y adultos mayores que podrían sufrir afectación, teniendo como fuente los datos del PDOT parroquial y datos estadísticos del censo 2010, INEC.

**Déficit de vivienda.** – Se analiza el porcentaje precario de cada parroquia de acuerdo a las estadísticas del INEC y del PDOT parroquial.

### **c. Componente Socio cultural & Movilidad – Conectividad y Energía & Político Institucional**

En estos componentes se consideran los diferentes indicadores que influyen para cada una de las amenazas, para este estudio se supone a los indicadores sensibles en cuanto a cobertura de agua, cobertura de alcantarillado, cobertura de energía eléctrica, desechos sólidos, acceso a la comunicación móvil, servicio de internet y grado de organización, englobado a los servicios básicos que carece y dispone cada parroquia.

### **d. Componente Asentamientos Humanos**

**Población migrante.** – Indicador que toma la población tanto hombres como mujeres migrantes en cada parroquia, teniendo como fuente las estadísticas del INEC – censo 2010 en relación de la población de la parroquia.

**Población dedicada a la agricultura y ganadería.** – Indicador que toma la población enfocado a la rama según la actividad en función del PEA, el cual se determina el porcentaje población, teniendo como fuente el INEC, censo 2010.

### ***3.2.3.2. Índice de capacidad adaptativa***

Para el índice de capacidad adaptativa se considera los indicadores para cada una de las dimensiones en pro de la revisión bibliográfica antes mencionada aplicada en estudios para el Ecuador, con el fin de que estos indicadores representen aquellas características, políticas o herramientas que reduzcan la posibilidad de que el elemento analizado sufra daños por alguna amenaza climática.

#### **Tabla 6**

*Índices de capacidad adaptativa para cada dimensión*

<b>ÍNDICE DE CAPACIDAD ADAPTATIVA</b>							
	<b>Sequías</b>		<b>Lluvias Intensas</b>		<b>Olas de calor</b>		<b>Heladas</b>
<b>Índice de red de agua potable</b>	Parroquias con mayor índice de red de agua potable, garantiza la producción del alimento. Corresponde al Componente Económico.	<b>Cobertura de vegetación natural</b>	La existencia de cobertura natural en el caso de lluvias intensas mejora las condiciones hidrológicas y drenaje previniendo complicaciones no solo para los agricultores sino también para su ganado (FAO, 2018). Corresponde al Componente Biofísico.	<b>Áreas bajo esquema de conservación</b>	Conservación de ecosistemas que se encuentren en peligro de incendio y que se produzca máxima difusión por incremento de temperatura. Corresponde al Componente Biofísico.	<b>Cobertura de vegetación Natural</b>	En caso de las heladas la provisión de protección física enfocado a la agricultura. Corresponde al Componente Biofísico.
<b>Cobertura de vegetación natural</b>	La cobertura natural ayuda a los ecosistemas en el caso de sequías y provisiona diversos servicios (FAO, 2010). Corresponde al Componente Biofísico.	<b>Suelos susceptibles de infiltración</b>	Los suelos con esta característica permiten drenar los excesos de caudal y evitar excesos de anegamiento (FAO, 2018). Corresponde al Componente Biofísico.	<b>Índice verde urbano</b>	Índice que relaciona las áreas verdes urbanas existentes en la parroquia, Según la OMS en territorios urbanos cantonales el parámetro normal es de 9 m <sup>2</sup> /hab. Corresponde al Componente Sociocultural.	<b>Pendiente Parroquial</b>	Presencia de pendientes con una inclinación del 15-25% para áreas de producción ya que son más resilientes a efectos de heladas. Corresponde al Componente Sociocultural.
<b>Índice de red hídrica</b>	En tiempos que se produce sequía tener fuentes de agua contribuyen a la	<b>Presencia de Socio Bosque</b>	Aporta en la provisión de servicios ecosistémicos como son fuentes de			<b>Presencia de Socio Bosque</b>	Permite la protección de los bosques además que considera la protección de fuentes

	agricultura además que también se considera la relación con la cantidad de ríos que podrían proporcionar agua para el uso. Corresponde al Componente Biofísico.		conservación de la biodiversidad y protección física (Socio Bosque, 2018). Corresponde al Componente Biofísico.		de agua, biodiversidad y protección física (Socio Bosque, 2018). Corresponde al Componente Biofísico.
<b>Presencia de Socio Bosque</b>	Permite la protección de los bosques además que considera la protección de fuentes de agua, biodiversidad y protección física (Socio Bosque, 2018). Corresponde al Componente Biofísico.	<b>Concesiones Viales</b>	Índice de km de vías concesionadas entre cada parroquia.	<b>Índice verde urbano</b>	Índice que relaciona las áreas verdes urbanas existentes en la parroquia, Según la OMS en territorios urbanos cantonales el parámetro normal es de 9 m <sup>2</sup> /hab. Corresponde al Componente Biofísico.
<b>Índice verde urbano</b>	Índice que relaciona las áreas verdes urbanas existentes en la parroquia, Según la OMS en territorios urbanos cantonales el parámetro normal es de 9 m <sup>2</sup> /hab. Corresponde al Componente Sociocultural.	<b>Índice verde urbano</b>	Índice que relaciona las áreas verdes urbanas existentes en la parroquia, Según la OMS en territorios urbanos cantonales el parámetro normal es de 9 m <sup>2</sup> /hab.		

CONTINÚA 

<b>Sequías</b>		<b>Lluvias Intensas</b>		<b>Olas de Calor</b>		<b>Heladas</b>
<b>Índice de red de agua potable</b>	Parroquias con mayor índice de red de agua potable, garantiza el consumo de la población. Corresponde al Componente Económico.	<b>Cobertura de red de alcantarillado</b>	Parroquias con mayor índice de red de agua potable, garantiza el consumo de la población (Empresa Pública del Agua, 2017). Corresponde al Componente Económico.	<b>Índice de red hídrica</b>	Parroquias con mayor cobertura de riego, mejor capacidad adaptativa ante olas de calor, debido a la disponibilidad de agua (Organización Internacional para las Migraciones , 2018). Corresponde al Componente Biofísico.	N/A
<b>Índice de red hídrica</b>	En tiempos que se produce sequía tener fuentes de agua contribuyen a la agricultura además que también se considera la relación con la cantidad de ríos que podrían proporcionar agua para el uso. Corresponde al Componente Biofísico.	<b>Cobertura de Vegetación Natural</b>	La cobertura vegetal aumenta la resiliencia, en inundaciones mejora las condiciones hidrológicas y el drenaje. Reduce las inundaciones en áreas productivas (Mascotti, 2013). Corresponde al Componente Biofísico.	<b>Cobertura de vegetación Natural</b>	Parroquias con mayor cobertura vegetal, mejor capacidad adaptativa ante olas de calor, evitan el estrés térmico (FAO , 2010). Corresponde al Componente Biofísico.	
<b>Cobertura de vegetación natural</b>	Parroquias con mayor cobertura vegetal natural (aumentan la humedad y por ende las probabilidades de ocurrencia de lluvia) (FAO , 2010). Corresponde al Componente Movilidad-Energía y Conectividad.	<b>Cobertura móvil por parroquia</b>	Parroquias con alta cobertura de servicios de datos y telefonía móvil (capacidad de tiempo de respuesta, en caso de emergencia). Corresponde al Componente Movilidad-Energía y Conectividad.	<b>Cobertura de recolección de desechos sólidos</b>	Parroquias con alta cobertura de recolección de recursos sólidos, la basura se auto incendia debido al biogás que ésta produce en su fermentación natural. Corresponde al Componente Sociocultural.	

CONTINÚA 

<b>Cobertura de telefonía móvil</b>	Parroquias con alta cobertura de servicios de datos y telefonía móvil (capacidad de tiempo de respuesta, en caso de emergencia). Corresponde al Componente Movilidad-Energía y Conectividad.	<b>Cobertura de red eléctrica</b>	Parroquias con alta cobertura de redes eléctricas, indicador de una buena economía (capacidad de respuesta en caso de emergencia). Corresponde al Componente Movilidad-Energía y Conectividad.	<b>Cobertura móvil por parroquia</b>	Parroquias con alta cobertura de servicios de datos y telefonía móvil (capacidad de tiempo de respuesta, en caso de emergencia). Corresponde al Componente Movilidad-Energía y Conectividad.
<b>Cobertura de red eléctrica</b>	Parroquias con alta cobertura de redes eléctricas, indicador de una buena economía (capacidad de respuesta en caso de emergencia). Corresponde al Componente Movilidad-Energía y Conectividad.	<b>Disponibilidad de pronóstico del clima</b>	Parroquias con pronósticos climáticos, para anticipar la presencia de un evento adverso. Instalar un sistema de alerta temprana para planificar una respuesta y evitar mayores impactos. Corresponde al Componente Político Institucional.	<b>Disponibilidad de pronóstico del clima</b>	Parroquias con pronósticos climáticos, para anticipar la presencia de un evento adverso. Instalar un sistema de alerta temprana para planificar una respuesta y evitar mayores impactos. Corresponde al Componente Político Institucional.
<b>Disponibilidad de pronóstico del clima</b>	Parroquias con pronósticos climáticos, para anticipar la presencia de un evento adverso. Instalar un sistema de alerta temprana para planificar una respuesta y evitar mayores impactos. Corresponde al Componente Político Institucional.				

CONTINÚA



---

**Multiamenaza**


---

<b>Herramientas de planificación CC</b>	Las herramientas se enfocan a los aportes de fortalecimiento que se dé a las capacidades locales y se maneje como una herramienta de planificación que aporte y fortalezca a los procesos de gobernanza local (MAE, 2014). Corresponde al Componente Político Institucional.
<b>Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático</b>	Considera el cambio climático en instrumentos de gestión en relación a los asentamientos humanos. Corresponde al Componente Político Institucional.
<b>Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE</b>	El monitoreo del clima en territorio aporta a la capacidad adaptativa entorno a la presencia de las instituciones y su aporte para generación de información con el fin de obtener información para implementar alerta de sistema temprana y la mejora de registro de datos para estudios a un futuro, que facilite la prevención y atención de desastres. Corresponde al Componente Político Institucional.
<b>Presencia de Socio bosque</b>	Se considera como parte de iniciativa y un grado asociatividad para la participación en el programa el cual consiste en que los fondos transferidos del programa de conservación a largo plazo de terrenos comunitarios se den para la inversión en herramientas o infraestructuras que apoyen al desarrollo de la parroquia o estudio local (Socio Bosque, 2018). Corresponde al Componente Biofísico.

---

Fuente: (CONGOPE & MAE, 2018)

### **a. Componente Biofísico**

**Índice de red hídrica.** - Indicador que considera el porcentaje de superficie de cuerpos de agua presentes en cada parroquia. En tiempos que se produce sequía tener fuentes de agua contribuyen a la agricultura además que también se considera la relación con la cantidad de cuerpos de agua que podrían proporcionar agua para el uso, la presencia de recursos hídricos disminuye la afección de olas de calor por sequías. Los datos analizados tienen como fuente el Ministerio del Ambiente (MAE)

**Cobertura Vegetal Natural** - Indicador que considera el porcentaje de cobertura natural con el que cuenta cada parroquia. La presencia de vegetación natural aumenta la humedad y por ende las probabilidades de ocurrencia de lluvia, aumenta la resiliencia, en inundaciones mejora las condiciones hidrológicas y el drenaje por lo que reduce las inundaciones en áreas productivas y la afección por olas de calor ante sequías. Los datos analizados tienen como fuente el Ministerio del Ambiente (MAE)

**Bosques Protectores** - Indicador que considera el porcentaje de superficie que ocupan los bosques protectores en relación a la superficie total de la parroquia. La presencia de los bosques garantiza la protección de fuentes de agua, biodiversidad y protección física. Aporta en la provisión de servicios ecosistémicos como son fuentes de conservación de la biodiversidad y protección física. (Sociobosque, 2012) Los datos analizados tienen como fuente el Ministerio del Ambiente (MAE)

**Áreas bajo esquema de conservación** - Indicador que considera el porcentaje de superficie de ecosistemas frágiles en relación a la superficie total de ecosistemas presentes en una

parroquia. La conservación de los ecosistemas que se encuentren en peligro de incendio y que se produzca máxima difusión por incremento de temperatura evita los efectos causados por las olas de calor. Los datos analizados tienen como fuente el Ministerio del Ambiente (MAE)

**Suelos susceptibles a infiltración** - Indicador que considera el porcentaje de superficie de suelos de drenajes altos en relación al total de superficie de suelos dentro de la parroquia. Los suelos que tienen un buen drenaje permiten drenar los excesos de caudal y evitar excesos de anegamiento para reducir las inundaciones ante fuertes lluvias. Los datos analizados tienen como fuente la Dirección Nacional de Recursos Renovables (DINAREC)

#### **b. Componente Económico**

**Índice de red de agua potable.** – Este indicador considera la población que cuenta con el servicio de red de agua potable en relación a la población total. El contar con este servicio garantiza la producción de alimento y el consumo de la población ante sequías u olas de calor, y nos indica una buena situación económica. Los datos analizados tienen como fuente el INEC, censo 2010, y el PDOT parroquial del 2016.

**Cobertura de red de alcantarillado.** - Este indicador considera la cobertura de alcantarillado en relación a la superficie total de la parroquia. El contar con este servicio reduce el riesgo ante inundaciones y es un indicador una buena situación económica y salubridad de la población. Los datos analizados tienen como fuente el INEC, censo 2010, y el PDOT parroquial del 2016.

### **c. Componente Sociocultural**

**Recolección de desechos sólidos.** – Indicador que considera el porcentaje de cobertura de la recolección de desechos sólidos con la que cuenta la parroquia. Las parroquias con alta cobertura de recolección de recursos sólidos reducen el riesgo de incendios por olas de calor debido a que la basura se auto incendia debido al biogás que ésta produce en su fermentación natural. Los datos analizados tienen como fuente de datos las estadísticas del INEC – censo 2010.

**Índice verde urbano.** – Indicador que considera las áreas verdes que presenta la parroquia dentro de la zona urbana, relaciona la superficie de áreas verdes con la superficie de zona urbana. Este índice relaciona las áreas verdes urbanas existentes en la parroquia, Según la OMS en territorios urbanos cantonales el parámetro normal es de 9 m<sup>2</sup>/hab. Teniendo como fuente de datos el GAD municipal del DMQ.

### **d. Componente Movilidad – Conectividad y Energía & Político Institucional**

**Cobertura de telefonía móvil.** - Este indicador considera la población que cuenta con el servicio de telefonía móvil en relación a la población total de la parroquia. Las parroquias con alta cobertura de servicios de datos y telefonía móvil tienen una mayor capacidad de tiempo de respuesta, en caso de emergencia. Los datos analizados tienen como fuente el INEC, censo 2010, y el PDOT parroquial del 2016.

**Cobertura de red eléctrica** Este indicador nos considera el porcentaje de cobertura de red eléctrica con el que cuenta cada parroquia. La presencia de red eléctrica permite generar bienes o servicios que cubren con las necesidades de la población. Los datos analizados tienen como fuente el INEC, censo 2010, y el PDOT parroquial del 2016.

### **e. Componente Político Institucional**

**Herramientas de planificación.** – Se realiza un análisis de las herramientas de planificación de cada parroquia para verificar si cuentan o no con criterios de adaptación al cambio climático, asignando un valor de 0,1 si no se cuenta con las mismas y un valor de 1 caso contrario. Las herramientas se enfocan a los aportes de fortalecimiento que se dé a las capacidades locales y se maneje como una herramienta de planificación que aporte y fortalezca a los procesos de gobernanza local incluyendo en la planificación los cambios climáticos que se suscitan (MAE, 2014).

**Instrumentos de gestión.** – Se realiza un análisis de los instrumentos de gestión de cada parroquia para verificar si cuentan o no con criterios de adaptación al cambio climático, asignando un valor de 0,1 si no se cuenta con las mismas y un valor de 1 caso contrario. Considera el cambio climático en instrumentos de gestión en relación a los asentamientos humanos.

**Existencia de red de monitoreo hidrometeorológico.** – Indicador que considera si existe la red de monitoreo asignando un valor de 0,1 en el que caso que si exista y un valor de 1 de no ser así. El monitoreo del clima en territorio aporta a la capacidad adaptativa entorno a la presencia de las instituciones y su aporte para generación de información con el fin de obtener información para implementar alerta de sistema temprana y la mejora de registro de datos para estudios a un futuro, que facilite la prevención y atención de desastres.

### 3.4. Normalización de los datos

Debido a que los indicadores están medidos en diferentes unidades y escalas, no es posible operar matemáticamente con los mismos para la construcción de los índices, dado que cada índice engloba un grupo de dos o más indicadores con características distintas. Para esto se realiza el proceso de normalización, que consiste en llevar los datos de diferentes escalas y unidades, a una escala común. Se realiza dos tipos de normalización:

- a. Normalización Métrica.** - la cual permite transformar todos los valores a su equivalente entre 0 y 1, el menor y mayor valor de la serie correspondientemente, si el índice se normaliza a favor y viceversa si el índice se normaliza en contra del componente de riesgo climático. Para lo cual se utiliza las siguientes fórmulas:

Si el indicador está asociado de manera positiva a la vulnerabilidad o riesgo climático

$$X_{i,0 a 1} = \frac{X_i - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \quad (2)$$

Si el indicador está asociado de manera negativa a la vulnerabilidad o riesgo climático

$$X_{i,0 a 1} = \frac{X_{max} - X_i}{X_{max} - X_{min}} \quad (3)$$

Donde:

**$X_{i,0 a 1}$**  : Punto de datos normalizado. Adimensional, valor entre 0 y 1.

**$X_i$**  : Punto de datos individuales a ser transformado.

**$X_{min}$** : Valor más bajo de la serie de datos para el indicador.

**$X_{max}$** : Valor más alto de la serie de datos para el indicador.

**b. Normalización Categórica:** Los valores obtenidos de la normalización métrica son sometidos a una normalización categórica por medio de la cual, cada uno de ellos asume un valor correspondiente a la categoría a la que pertenece cada parroquia, de esta manera facilita la generación de salidas gráficas de los resultados de forma de mapas. Para lo cual se realiza un análisis estadístico de los datos de los índices de sensibilidad y capacidad adaptativa para establecer cinco categorías que se adoptan para el estudio, las cuales representan intervalos lineales con una probabilidad igual de 20% para una distribución de datos tipo beta.

### **Distribución Beta**

Para una adecuada categorización, se asume que los datos normalizados tienen una distribución Beta pues sus valores están valorados positivamente y potencialmente sesgados (Fernandez M, 2015).

La distribución beta es adecuada para variables continuas que toman valores entre (0,1), por lo que es la indicada para modelar los datos normalizados anteriormente (EPIDAT, 2014). La función de densidad de probabilidad de la distribución Beta es la siguiente: (Fernandez M, 2015)

$$f(z) = \frac{z^{a-1}(1-z)^{b-1}dx}{B(a,b)}, \quad 0 < z < 1 \quad y \quad a, b > 0 \quad (4)$$

Donde,

$$B(a,b) = \int_0^1 x^{a-1}(1-x)^{b-1}dx \quad (5)$$

Los parámetros (a, b) pueden estimarse mediante la resolución del siguiente sistema de ecuaciones:

$$(1 - y)a - yb = 0 \quad (6)$$

$$(y - m)a - mb = m - y \quad (7)$$

Donde  $y$  es la media de todos los indicadores compuestos y  $m$  se define como:

$$m = s_y^2 + y^2 \quad (8)$$

Donde  $s^2$  corresponde a la varianza de los indicadores compuestos.

Posteriormente encontramos  $(0, z_1)$ ,  $(z_1, z_2)$ ,  $(z_2, z_3)$ ,  $(z_3, z_4)$ ,  $(z_4, z_5)$  como intervalos lineales con una probabilidad igual del 20% cada uno. Estas categorías permiten clasificar a las parroquias de acuerdo al indicador de análisis ( $x_i$ ) de la siguiente manera: (Fernandez M, 2015).

**Tabla 7**

*Categorización de las variables ordinales*

Rango de clase	Descripción
$0 < x_i < z_1$	Muy Bajo
$z_1 < x_i < z_2$	Bajo
$z_2 < x_i < z_3$	Medio
$z_3 < x_i < z_4$	Alto
$z_4 < x_i < 1$	Muy Alto

Fuente: (GIZ, 2017)

### 3.5. Nivel de Representación

Los niveles de riesgo y vulnerabilidad para las 6 parroquias se representan de forma cartográfica usando una escala de colores clasificada en 5 niveles, de acuerdo al contenido del mapa, la escala permite asociar a los valores más peligrosos o deficientes, según corresponda, con la gama de colores de rojo. Por el contrario los valores más bajos están asociados a los colores verdes. (CONGOPE & MAE, 2018)

Valor	Descripción del riesgo
5	Más alta
4	Alta
3	Moderada
2	Baja
1	Más baja

**Figura 11.** Valoración y asignación de colores para la representación de los niveles de riesgo y vulnerabilidad

Fuente: (CONGOPE & MAE, 2018)

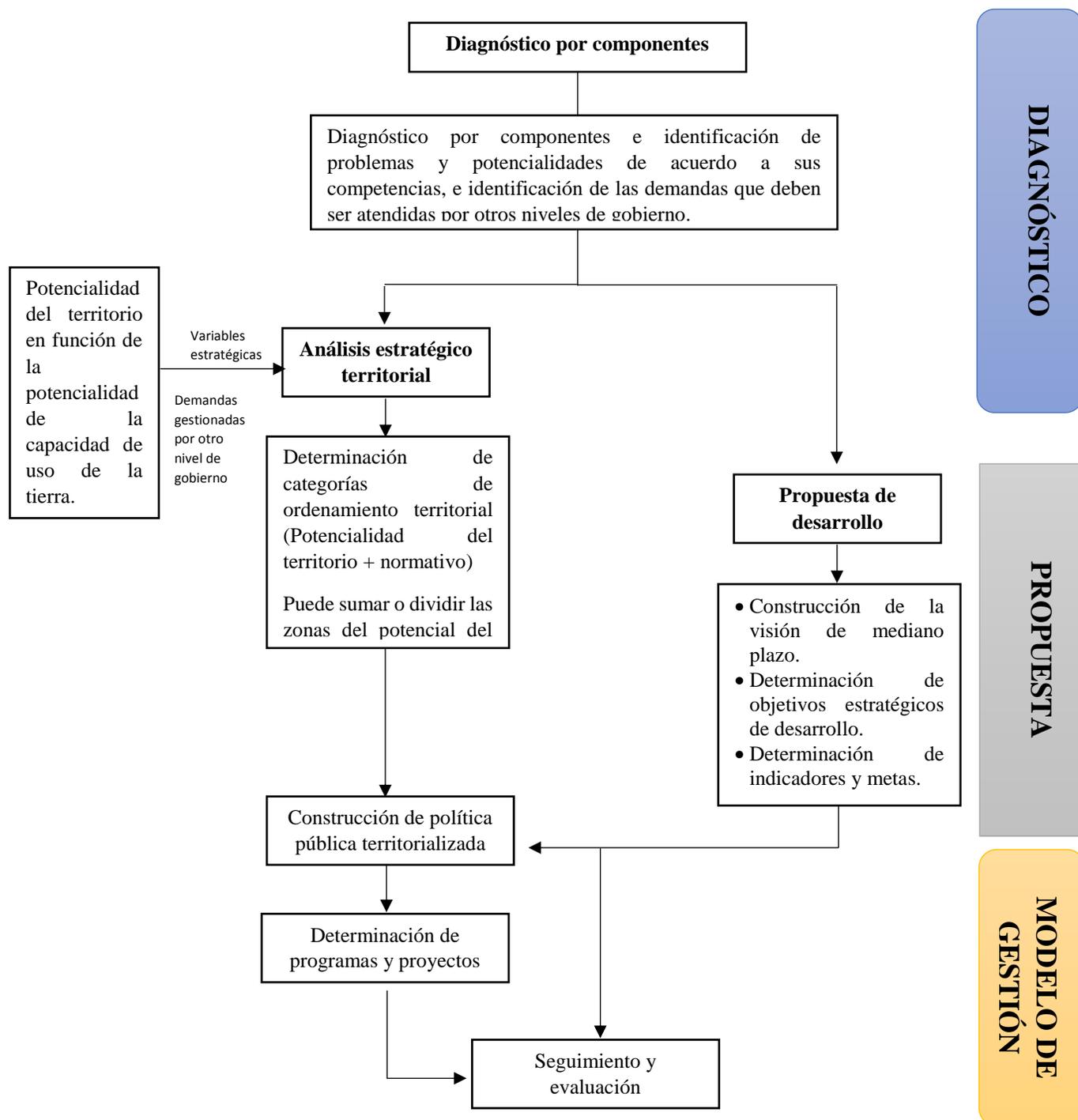
Se debe considerar que el índice de vulnerabilidad se construye con los índices de sensibilidad y capacidad adaptativa, siendo este último representado en una escala de colores inversa, donde los tonos rojos representan una baja capacidad de adaptación y los tonos verdes una alta capacidad de adaptación, como se muestra en la siguiente figura (CONGOPE & MAE, 2018).

Valor	Descripción de la capacidad adaptativa
5	Más alta
4	Alta
3	Moderada
2	Baja
1	Más baja

**Figura 12.** Valoración y asignación de colores para la representación de la capacidad adaptativa

Fuente: (CONGOPE & MAE, 2018)

**3.6. Diseño de la metodología para el diseño de un modelo de análisis multivariable para la formulación de planes de ordenamiento territorial, con criterios de adaptación al cambio climático local.**



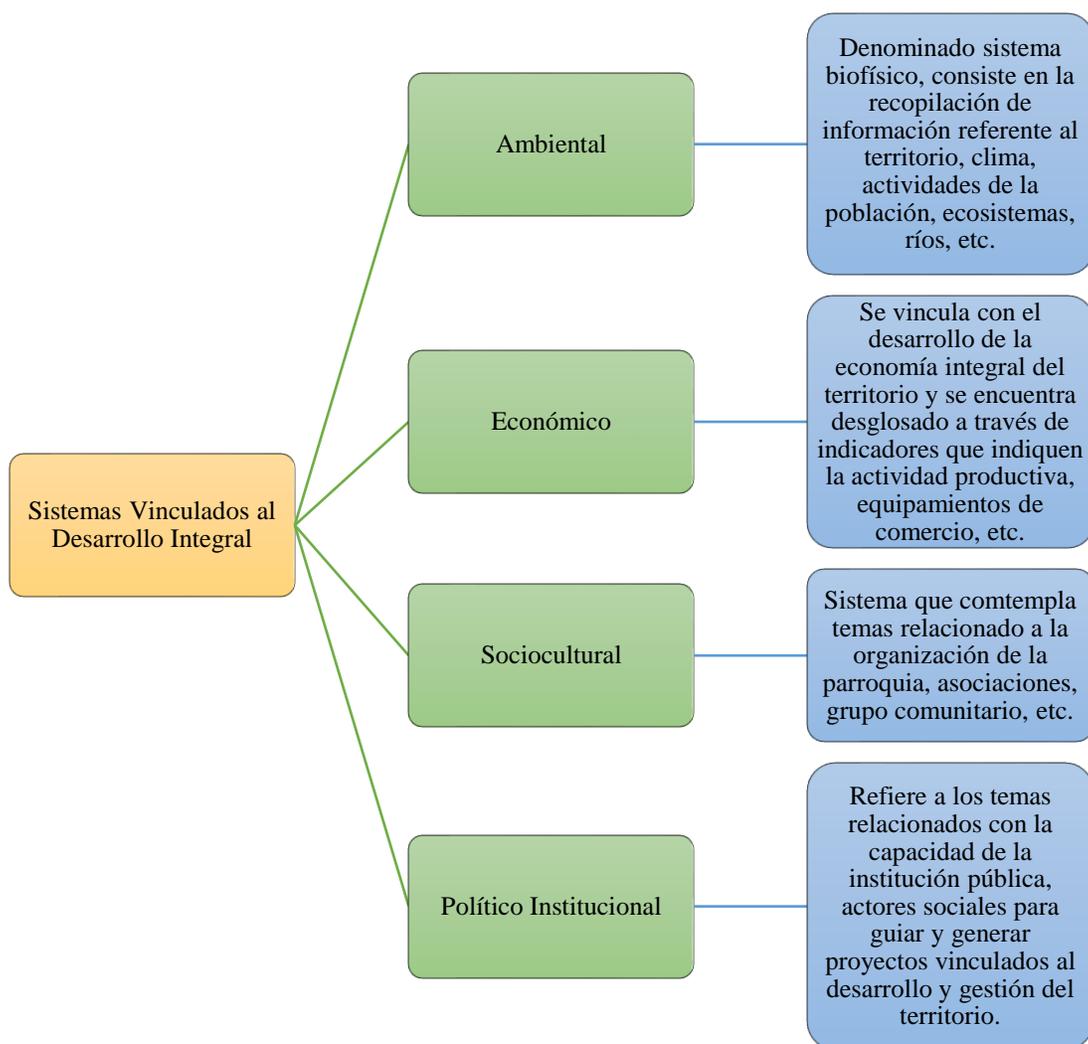
**Figura 13.** Flujo de articulación para la construcción del Plan de Ordenamiento y Desarrollo Territorial

Fuente: (SENPLADES, 2011)

Según lo establecido en la guía de contenidos y procesos para la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial, los Gobiernos Parroquiales pertenecen a la jurisdicción de un cantón y provincia, por lo tanto, el plan se debe construir en base a información extraída de esos niveles de gobierno. Se debe considerar que los planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial deben contener los siguientes temas: Diagnóstico, Propuesta y Modelo de Gestión.

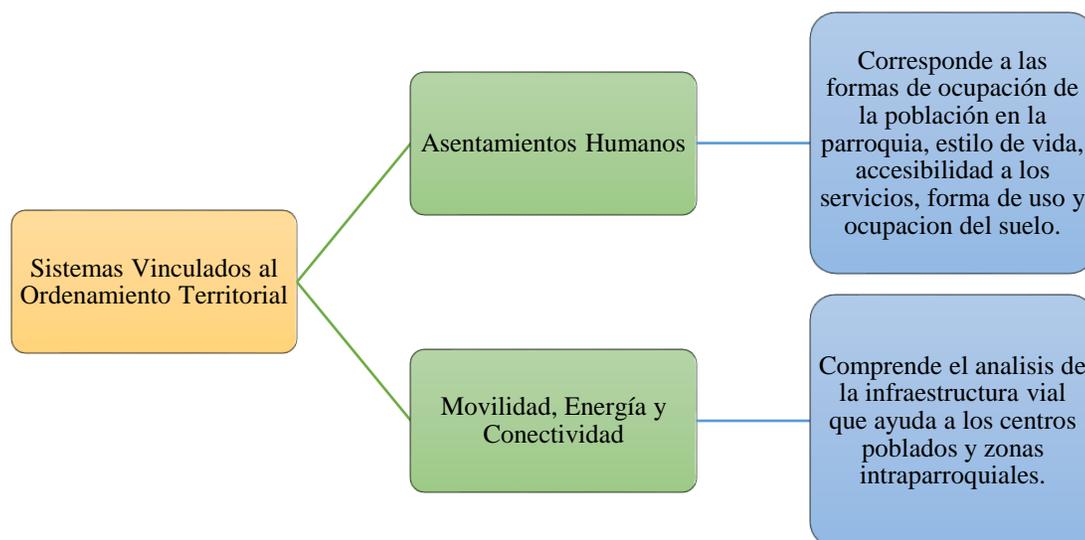
- **Diagnóstico**

Los gobiernos parroquiales deben formular diagnósticos cualitativos, en donde se indique la situación actual del territorio de la parroquia y su población enfocado en identificar sus potencialidades y deficiencias. A través de esta fase de diagnóstico se puede palpar los problemas e inclinaciones que tienen los diferentes grupos que habitan en la parroquia. De tal manera, se establece las situaciones de los siguientes sistemas.



**Figura 14.** Sistema Vinculados al Desarrollo Integral

Fuente: (SENPLADES, 2011)

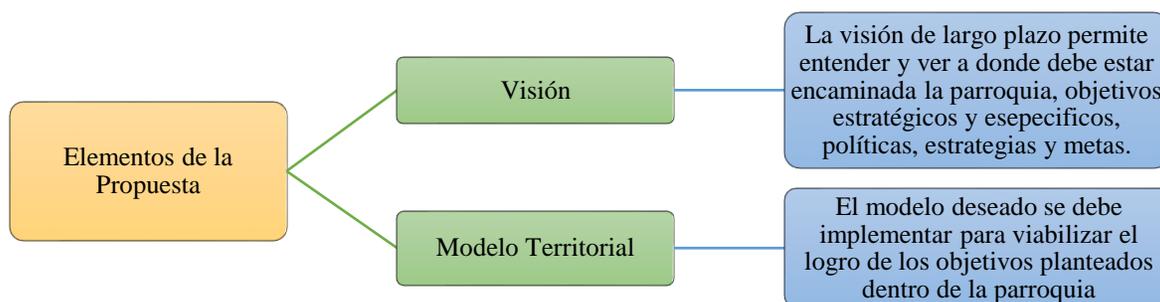


**Figura 15.** Sistemas Vinculados al Ordenamiento Territorial

Fuente: (SENPLADES, 2011)

- **Propuesta**

La propuesta comprende el conjunto de decisiones que adoptará la parroquia con el fin de alcanzar una situación mejorada frente a la situación, tendencias actuales y escenarios posibles de riesgo climático que enmarquen la toma de decisiones. La propuesta debe contener los siguientes elementos.



**Figura 16.** Elementos de la Propuesta de Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial

Fuente: (SENPLADES, 2011)

- **Modelo de Gestión**

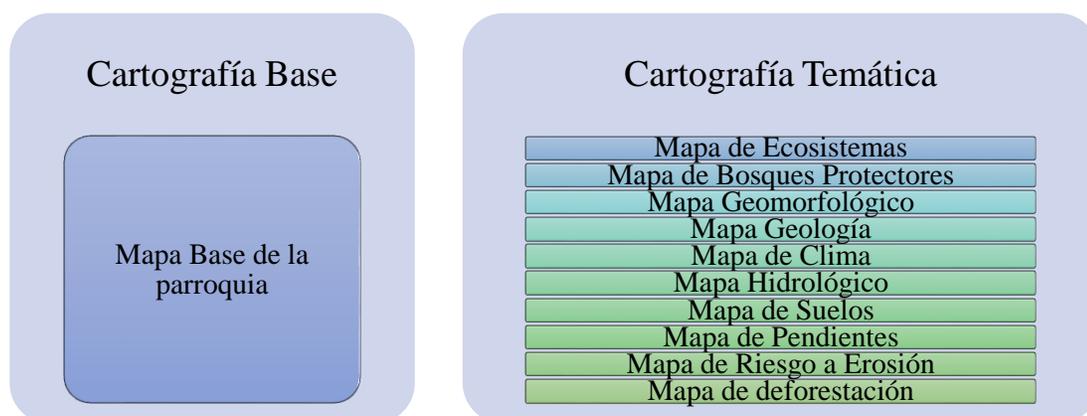
El Modelo de Gestión es la herramienta que permite a los GAD poner en práctica los Planes de Desarrollo y Ordenamientos territorial, considerando la ejecución de los objetivos planteados y los resultados que se generan para una visión a largo plazo.

### **3.7. Información Geoespacial**

#### **3.7.1. Generación de Información espacial básica y temática**

La información geoespacial y alfanumérica proporciona perspectivas generales y específicas en función del territorio, el cual permite conocer a detalle los procesos que ocurren dentro de la misma, por esta razón esta fase es importante ya que aporta al diagnóstico y gestión de los problemas ambientales, sociales, económicos y políticos de la Parroquia y la interacción que existe entre el ser humano y su entorno.

Para la realización de la Cartografía se utilizó cartografía del Instituto Geográfico Militar (IGM), 2016, Municipio del Distrito Metropolitano de Quito (GAD-DMQ), 2018, Ministerio del Ambiente (MAE), 2016 a escala 1:50000.



**Figura 17.** Elementos de la Cartografía Básica y Temática

### 3.7.2. Geodatabase

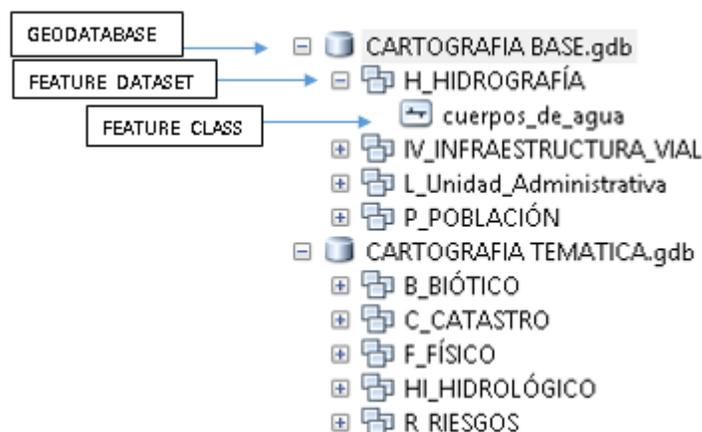
Una Geodatabase es un repositorio que almacena datos espaciales y alfanuméricos, así como las relaciones existentes entre ellos. La información está ordenada y mantiene una estructura de un conjunto integrado de datos.

#### Estructura de una geodatabase

**Feature Class:** Recopilación de características que tienen la misma geometría: punto línea, polígono

**Feature Dataset:** Recopilación de feature class que comparten un mismo sistema de coordenadas

**Tablas No Espaciales:** Tablas de información que no tienen una referencia espacial, pero pueden enlazarse a archivos de datos espaciales



*Figura 18.* Estructura de la Geodatabase

### Diseño de Geodatabase

Para la organización de los datos de la parroquia se ha dividido la información en Cartografía Base y Cartografía Temática como se especifica en la tabla 8, los datos se encuentran en un sistema de referencia: WGS84, con una proyección Universal Transversal de Mercator (UTM) Zona 17S, elipsoide WGS84.

**Tabla 8**

*Organización de la Cartografía Base y Temática de la Geodatabase de la parroquia de Conocoto*

CARTOGRAFIA	CATEGORÍA(TEMA)	CÓDIGO	SUBCATEGORÍA (GRUPO)
<b>CARTOGRAFÍA BASE</b>	Población	P	Centros Poblados
	Unidad Administrativa	L	División Política Administrativa
	Hidrografía	H	Cuerpos de agua
	Infraestructura vial	IV	Vías
<b>CARTOGRAFIA TEMÁTICA</b>	Biótico	B	Bosques Protectores

**CONTINÚA** 

		Ecosistemas
		PANE
		Uso de suelo
		Vegetación Natural
		Manzanas
		PUOS
Catastro	C	Uso Conflicto de Suelo
		Vías
		Zonas Urbanas
		Clima
		Curvas
Físico	F	Geología
		Geomorfología
		Suelo
		Microcuencas
Hidrológico	HI	Ríos_l (línea)
		Ríos_a (área)
		Ríos_rural
		Peligros volcánicos
		Susceptibilidad a erosión
		Zona deslizamientos
Riesgos	R	Zonas incendios
		Zonas inundación
		Zona multiamenaza

## CAPITULO 4

### RESULTADOS

Los resultados derivados de la aplicación del modelo de evaluación multivariable para el cálculo del riesgo climático, se los clasificó de la siguiente manera:

Se realiza el cálculo de los índices por amenaza de cada parroquia perteneciente a la zona administrativa del Valle de los Chillos considerando los escenarios: actual, 4.5 y 8.5 propuestos en el Quinto Informe del IPCC 2014, enlazado a los seis componentes del PDOT para el análisis del periodo comprendido 2011-2040.

De esta forma para todas las parroquias se consideró los siguientes términos para el cálculo de cada índice:

#### 4.1. Análisis del Riesgo Climático a nivel parroquial

##### 4.1.1. Índice de Amenaza Climática

Para el análisis climático se consideró los escenarios o trayectorias de concentración representativas, RCP 4.5 Y 8.5, para el periodo comprendido 2011-2040. Los índices climáticos se obtuvieron a través del software RCLimindex con la base de datos de la zona de estudio y adoptado por los lineamientos elaborados por el ETCCDI.

**Tabla 9**

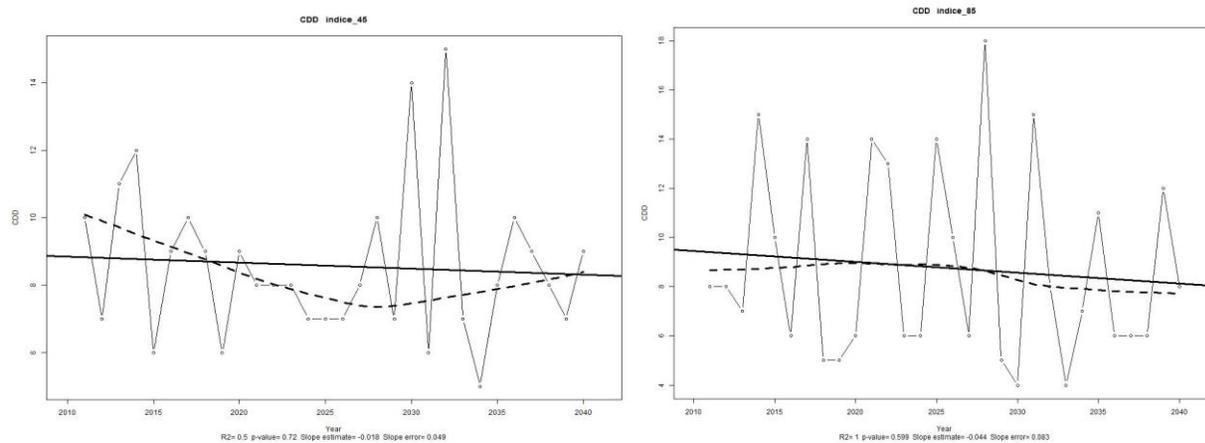
*Índice de Amenaza Climática para la zona de estudio*

AMENAZA	INDICE	RIESGO CLIMÁTICO ESCENARIO 4.5	RIESGO CLIMÁTICO ESCENARIO 8.5
SEQUIA	CDD	0,3567	0,3405
LLUVIAS INTENSAS	R95P	0,4980	0,4109

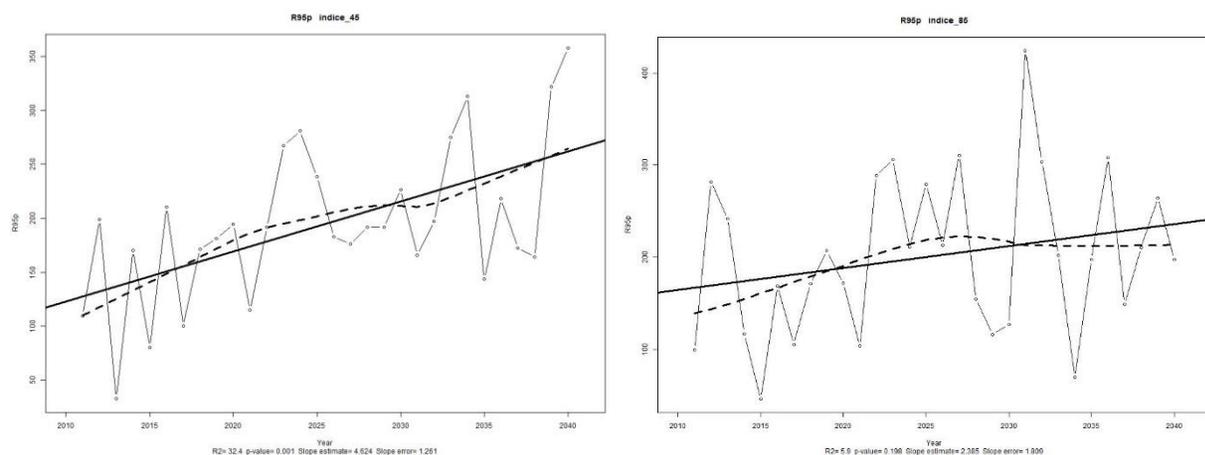
CONTINÚA 

OLAS DE CALOR	TX90	0,3041	0,2507
---------------	------	--------	--------

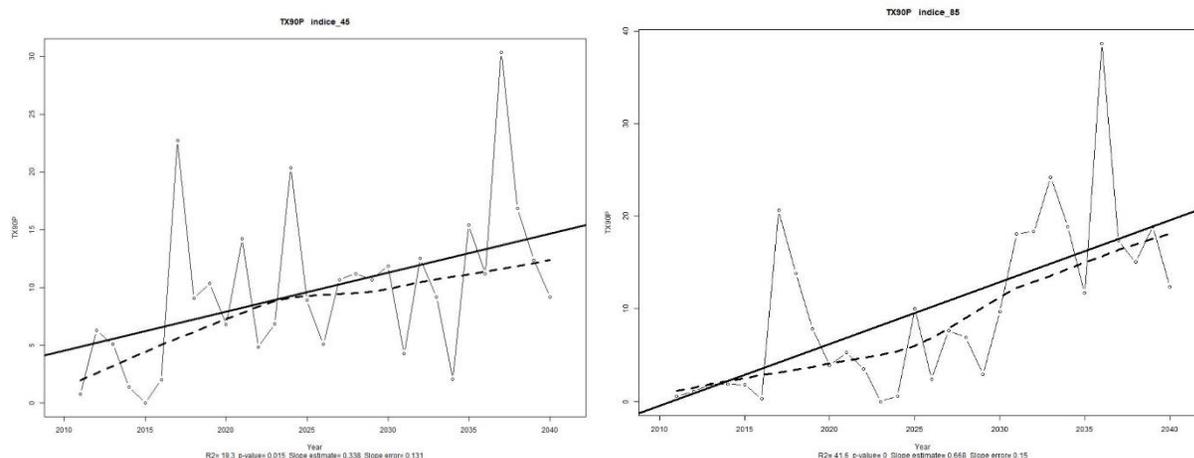
Las representaciones de las tendencias climáticas de estos índices fueron analizadas en base a los eventos extremos y la variabilidad climática dentro del periodo 2011-2040 a través del software RCLindex, las cuales se representan bajo los escenarios de cambio climático RCP 4.5 y 8.5



**Figura 19.** Tendencia climática del Índice para sequías (CDD) para el RCP 4.5 y 8.5



**Figura 20.** Tendencia climática del Índice para Lluvias Intensas (R95p) para el RCP 4.5 y 8.5



**Figura 21.** Tendencia climática del Índice para Olas de Calor (Tx90) para el RCP 4.5 y 8.5

Bajo el escenario RCP 4.5 y 8.5 para el periodo de análisis 2011- 2040 se evidencia que el índice R95p correspondiente a lluvias intensas muestran una amenaza significativa para las seis parroquias de estudio que se encuentran dentro de la Administración Zonal Valle de los Chillos.

#### 4.1.2. Índice de exposición

Únicamente para este índice no se clasifica por amenazas ya que se considera a todo el elemento expuesto de igual forma, el valor calculado es utilizado tanto para sequía, lluvias intensas y olas de calor. Se calcula el porcentaje de cada elemento expuesto dentro de la parroquia en una escala de 0 a 1, en función del total de población o superficie, se asigna un peso con base a un criterio de expertos en cada tema, mediante el uso de la matriz de Saaty para el cálculo de importancia de los indicadores y componentes, y se procede al cálculo del índice de exposición por componente.

##### a. Alangasí

La parroquia de Alangasí no tiene presencia de Bosques Protectores ni Áreas Protegidas, razón por la cual no son variables consideradas para la exposición, los valores obtenidos para el índice de exposición de cada componente se muestran en la Tabla 10.

**Tabla 10***Índice de exposición por componente de la parroquia de Alangasí*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Ecosistemas	0,195	0,029	0,124
		Tierra de cultivos	0,111	0,366	
		Recurso hídrico	0,609	0,128	
Económico	0,2234	Población económicamente activa	0,750	0,483	0,547
Movilidad, conectividad y energía	0,2021	Sector salud	0,250	0,737	
		Infraestructura vial	1,000	0,093	0,093
Asentamientos Humanos	0,2021	Asentamientos humanos	1,000	0,159	0,159
Sociocultural	0,1595	Instrumentos de planificación	1,000	0,100	0,100
Político Institucional	0,117	Instrumentos de gestión	0,500	0,100	0,550
		Disponibilidad de información	0,500	1,000	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

## b. Amaguaña

La parroquia de Amaguaña no tiene presencia de Áreas Protegidas, razón por la cual no se considera esta variable para la exposición, los valores obtenidos para el índice de exposición de cada componente se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 11***Índice de exposición por componente de la parroquia de Amaguaña*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Ecosistemas	0,195	0,201	0,155
		Bosque protector	0,085	0,080	
		Tierra de cultivos	0,111	0,192	
		Recurso hídrico	0,609	0,143	
Económico	0,2234	Población económicamente activa	0,750	0,456	0,512
Movilidad, conectividad y energía	0,2021	Sector salud	0,250	0,680	
		Infraestructura vial	1,000	0,098	0,098
Asentamientos Humanos	0,2021	Asentamientos humanos	1,000	0,140	0,140
Sociocultural	0,1595	Instrumentos de planificación	1,000	0,100	0,100
Político Institucional	0,117	Instrumentos de gestión	0,500	0,100	0,550
		Disponibilidad de información	0,500	1,000	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

### c. Conocoto

La parroquia de Conocoto no tiene presencia de Áreas Protegidas, razón por la cual no se considera esta variable para la exposición, los valores obtenidos para el índice de exposición de cada componente se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 12**

*Índice de exposición por componente de la parroquia de Conocoto*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Ecosistemas	0,195	0,0241	0,1034
		Bosque protector	0,085	0,3843	
		Tierra de cultivos	0,111	0,0347	
		Recurso hídrico	0,609	0,1019	
Económico	0,2234	Población económicamente activa	0,750	0,4873	0,548
Movilidad, conectividad y energía	0,2021	Sector salud	0,250	0,7281	0,218
		Infraestructura vial	1,000	0,2179	
Asentamientos Humanos	0,2021	Asentamientos humanos	1,000	0,7068	0,512
Sociocultural	0,1595	Instrumentos de planificación	1,000	0,1000	0,100
Político Institucional	0,117	Instrumentos de gestión	0,500	0,1000	0,550
		Disponibilidad de información	0,500	1,0000	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

### d. Guangopolo

La parroquia de Guangopolo no tiene presencia de Áreas Protegidas, razón por la cual no se considera esta variable para la exposición, los valores obtenidos para el índice de exposición de cada componente se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 13**

*Índice de exposición por componente de la parroquia de Guangopolo*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Ecosistemas	0,195	0,024	0,063

		Bosque protector	0,085	0,238	
		Tierra de cultivos	0,111	0,008	
		Recurso hídrico	0,609	0,062	
<b>Económico</b>	0,2234	Población económicamente activa	0,750	0,386	0,434
<b>Movilidad, conectividad y energía</b>	0,2021	Sector salud	0,250	0,579	
		Infraestructura vial	1,	<b>CONTINÚA</b>	0,018
<b>Asentamientos Humanos</b>	0,2021	Asentamientos humanos	1,		0,007
<b>Sociocultural</b>	0,1595	Instrumentos de planificación	1,000	0,100	0,100
		Instrumentos de gestión	0,500	0,100	
<b>Político Institucional</b>	0,117	Disponibilidad de información	0,500	1,000	0,550

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

### e. La Merced

La parroquia de La Merced no tiene presencia de Áreas Protegidas ni bosques, razón por la cual no se considera esta variable para la exposición, los valores obtenidos para el índice de exposición de cada componente se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 14**

*Índice de exposición por componente de la parroquia de La Merced*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Ecosistemas	0,195	0,064	
		Bosque protector	0,085	0,000	0,153
		Tierra de cultivos	0,111	0,204	
		Recurso hídrico	0,609	0,193	
Económico	0,2234	Población económicamente activa	0,750	0,463	0,384
Movilidad, conectividad y energía	0,2021	Sector salud	0,250	0,148	
		Infraestructura vial	1,000	0,002	0,002
Asentamientos Humanos	0,2021	Asentamientos humanos	1,000	0,125	0,125
Sociocultural	0,1595	Instrumentos de planificación	1,000	0,100	0,100
		Instrumentos de gestión	0,500	0,100	
Político Institucional	0,117	Disponibilidad de información	0,500	1,000	0,550

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

## f. Pintag

La parroquia de Pintag no tiene presencia de Bosques Protectores ni Áreas Protegidas, razón por la cual no son variables consideradas para la exposición, los valores obtenidos para el índice de exposición de cada componente se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 15**

*Índice de exposición por componente de la parroquia de Pintag*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Ecosistemas	0,195	0,611	0,203
		Bosque protector	0,085	0,081	
		Tierra de cultivos	0,111	0,024	
		Recurso hídrico	0,609	0,122	
Económico	0,2234	Población económicamente activa	0,750	0,430	0,498
Movilidad, conectividad y energía	0,2021	Sector salud	0,250	0,700	
		Infraestructura vial	1,000	0,007	0,007
Asentamientos Humanos	0,2021	Asentamientos humanos	1,000	0,005	0,005
Sociocultural	0,1595	Instrumentos de planificación	1,000	0,100	0,100
Político Institucional	0,117	Instrumentos de gestión	0,500	0,100	0,550
		Disponibilidad de información	0,500	1,000	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

El análisis de exposición tanto del componente económico como el de asentamientos humanos dentro del índice de riesgo climático es elemental, debido a que se centran en las pérdidas económicas a las que se ve expuesta la parroquia y la población afectada directamente ante posibles amenazas, se puede evidenciar un patrón importante ya que mientras mayor sea el porcentaje de los elementos expuestos mayor es el índice de exposición, razón por la cual la parroquia de Conocoto es la que presenta un mayor índice de exposición en relación al resto de parroquias.

### 4.1.3. Índice de Vulnerabilidad

#### 4.1.3.1 Índice de sensibilidad

Para el índice de sensibilidad se consideró los indicadores clasificados para cada componente y amenaza. El peso del componente e indicador se obtuvo a través de la matriz de Saaty, el cual se determinó en función de la importancia en relación entre el componente y la zona de estudio y criterios evaluados por expertos. En base a los resultados obtenidos a través de la matriz se procedió a realizar la operación entre el peso y el valor del indicador expuesto (en función de la población o superficie existente en la parroquia) para obtener el índice por componente, como se detalla en las siguientes tablas.

#### a) Alangasí

**Tabla 16**

*Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de Alangasí*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,1170	Superficie deforestación	0,2633	0,1651	0,0171
		Fragmentación de ecosistemas	0,2712	0,0432	
		Susceptibilidad a sequias	0,0850	0,3313	
		Generación de incendios forestales	0,2738	0,1651	
		Carga animal	0,1066	0,1685	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,0526	0,0181
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,0898	
		Desechos solidos	0,2873	0,0461	
		Grado de organización	0,2855	0,2493	
Económico	0,2234	Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,6496	0,1136
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,4230	
		Déficit de vivienda	0,1429	0,1151	
Asentamientos humanos	0,2021	Población dedicada a la agricultura y ganadería	1,0000	0,0299	0,0060
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0070	0,0227
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,0282	

CONTINÚA 

Servicio de Internet	0,2785	0,3600
----------------------	--------	--------

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 17***Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de Alangasí*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,1170	Susceptibilidad a inundaciones	0,2907	0,0703	0,0194
		Capacidad del uso de suelo	0,2106	0,3725	
		Susceptibilidad a movimientos en masa	0,1151	0,1654	
		Degradación de la Tierra	0,2220	0,1651	
		Promedio de inundación parroquial	0,1616	0,0703	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,0526	0,0181
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,0898	
		Desechos solidos	0,2873	0,0461	
		Grado de organización	0,2855	0,2493	
Económico	0,2234	Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,3712	0,1136
		Déficit de vivienda	0,1429	0,0164	
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,1209	
Asentamientos humanos	0,2021	Población migrante	1,0000	0,0231	0,0047
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0070	0,0227
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,0282	
		Servicio de Internet	0,2785	0,3600	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 18***Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de Alangasí*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Generación de incendios forestales	0,2738	0,1651	0,0074
		Carga animal	0,1066	0,1685	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,0526	0,0181

CONTINÚA 

		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,0898	
		Desechos solidos	0,2873	0,0461	
		Grado de organización	0,2855	0,2493	
Económico	0,2234	Nivel por consumo	0,5714	0,3712	
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,1209	0,1136
		Déficit de vivienda	0,1429	0,0164	
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0070	
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,0282	0,0227
		Servicio Internet	0,2785	0,3600	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

## b) Amaguaña

En la parroquia Amaguaña el indicador de Grado de organización no se consideró en el análisis ya que no se encuentra información en relación al indicador el cual permita analizar junto al componente pertinente.

**Tabla 19**

*Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de Amaguaña*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,1170	Superficie deforestación	0,2633	0,0081	0,0266
		Fragmentación de ecosistemas	0,2712	0,7570	
		Susceptibilidad a sequias	0,0850	0,1097	
		Generación de incendios forestales	0,2738	0,0081	
		Carga animal	0,1066	0,0769	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,1845	0,0219
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,2986	
		Desechos solidos	0,2873	0,1336	
Económico	0,2234	Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,5235	0,0941
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,3675	
		Déficit de vivienda	0,1429	0,1200	

Asentamientos humanos	0,2021	Población dedicada a la agricultura y ganadería	1,0000	0,0877	0,0177
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0160	0,0621
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,1877	
		Servicio de Internet	0,2785	0,8587	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 20**

*Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de Amaguaña*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,1170	Susceptibilidad a inundaciones	0,2907	0,0250	0,0060
		Capacidad del uso de suelo	0,2106	0,0782	
		Susceptibilidad a movimientos en masa	0,1151	0,0976	
		Degradación de la Tierra	0,2220	0,0081	
		Promedio de inundación parroquial	0,1616	0,0904	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,1845	0,0219
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,2986	
		Desechos solidos	0,2873	0,1336	
		Grado de organización	0,2855	0,0000	
Económico	0,2234	Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,5235	0,0941
		Déficit de vivienda	0,1429	0,1200	
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,3675	
Asentamientos humanos	0,2021	Población migrante	1,0000	0,0182	0,0037
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0160	0,0621
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,1877	
		Servicio de Internet	0,2785	0,8587	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 21***Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de Amaguaña*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Generación de incendios forestales	0,2738	0,0081	0,0012
		Carga animal	0,1066	0,0769	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,1845	0,0219
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,2986	
		Desechos solidos	0,2873	0,1336	
Económico	0,2234	Nivel por consumo	0,5714	0,0407	0,0325
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,3675	
		Déficit de vivienda	0,1429	0,1200	
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0160	0,0621
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,1877	
		Servicio de Internet	0,2785	0,8587	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

### c) Conocoto

El indicador de Grado de organización no se consideró en el análisis ya que la parroquia no cuenta con información que aporte con el cálculo del índice por componente.

**Tabla 22***Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de Conocoto*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,1170	Superficie deforestación	0,2633	0,0121	0,0166
		Fragmentación de ecosistemas	0,2712	0,3400	
		Susceptibilidad a sequias	0,0850	0,3087	
		Generación de incendios forestales	0,2738	0,0121	
Sociocultural	0,1595	Carga animal	0,1066	0,1573	0,0050
		Cobertura de agua	0,2537	0,0178	
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,1131	
Económico	0,2234	Desechos solidos	0,2873	0,0261	0,1263
		Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,7200	
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,4181	

CONTINÚA 

		Déficit de vivienda	0,1429	0,2400	
Asentamientos humanos	0,2021	Población dedicada a la agricultura y ganadería	1,0000	0,0178	0,0036
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0064	
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,0881	0,0426
		Servicio de Internet	0,2785	0,6432	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 23**

*Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de Conocoto*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
		Susceptibilidad a inundaciones	0,2907	0,1982	
		Capacidad del uso de suelo	0,2106	0,8630	
Biofísico	0,1170	Susceptibilidad a movimientos en masa	0,1151	0,3199	0,0364
		Degradación de la Tierra	0,2220	0,0121	
		Promedio de inundación parroquial	0,1616	0,1982	
		Cobertura de agua	0,2537	0,0178	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,1131	0,0050
		Desechos solidos	0,2873	0,0261	
		Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,7200	
Económico	0,2234	Déficit de vivienda	0,1429	0,2400	0,1263
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,4181	
Asentamientos humanos	0,2021	Población migrante	1,0000	0,0022	0,0004
		Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0064	
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Acceso a Comunicación	0,3301	0,0881	0,0426
		Servicio de Internet	0,2785	0,6432	

**Nota: EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 24***Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de Conocoto*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
<b>BIOFISICO</b>	0,117	Generación de incendios forestales	0,2738	0,0121	0,0024
		Carga animal	0,1066	0,1573	
<b>SOCIOCULTURAL</b>	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,0178	0,0050
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,1131	
		Desechos solidos	0,2873	0,0261	
<b>ECONOMICO</b>	0,2234	Nivel por consumo	0,5714	0,7200	0,1263
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,4181	
		Déficit de vivienda	0,1429	0,2400	
<b>Movilidad, energía y conectividad</b>	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0064	0,0426
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,0881	
		Servicio de Internet	0,2785	0,6432	

**Nota.** EXPUESTO: Elemento expuesto en relación a la parroquia, WC: peso por componente, WI: peso por indicador, IC: índice de sensibilidad por componente.

#### d) Guangopolo

El indicador de déficit de vivienda para esta parroquia no se consideró ya que no presenta información que permita contribuir con el análisis del índice por componente.

**Tabla 25***Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de Guangopolo*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,1170	Superficie deforestación	0,2633	0,4040	0,0420
		Fragmentación de ecosistemas	0,2712	0,3974	
		Susceptibilidad a sequías	0,0850	0,36399	
		Generación de incendios forestales	0,2738	0,4039	
		Carga animal	0,1066	0,0309	

CONTINÚA



Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,0500	0,0182
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,3100	
		Desechos solidos	0,2873	0,1400	
		Grado de organización	0,2855	0,0262	
Económico	0,2234	Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,6500	0,1059
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,3593	
Asentamientos humanos	0,2021	Población dedicada a la agricultura y ganadería	1,0000	0,0729	0,0147
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0100	0,0515
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,1275	
		Servicio de Internet	0,2785	0,7500	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 26**

*Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de Guangopolo*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,1170	Susceptibilidad a inundaciones	0,2907	0,0396	0,0227
		Capacidad del uso de suelo	0,2106	0,0364	
		Susceptibilidad a movimientos en masa	0,1151	0,1850	
		Degradación de la Tierra	0,2220	0,4039	
		Promedio de inundación parroquial	0,1616	0,3959	
		Cobertura de agua	0,2537	0,0500	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,3100	0,0182
		Desechos solidos	0,2873	0,1400	
		Grado de organización	0,2855	0,0262	
		Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,6500	
Económico	0,2234	Población de atención prioritaria	0,2857	0,3593	0,1059
		Población migrante	1,0000	0,0098	
Asentamientos humanos	0,2021				0,0020
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0100	0,0515
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,1275	
		Servicio de Internet	0,2785	0,7500	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 27**

*Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de Guangopolo*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Generación de incendios forestales	0,2738	0,4039	0,0133
		Carga animal	0,1066	0,0309	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,0500	0,0182
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,3100	
		Desechos solidos	0,2873	0,1400	
		Grado de organización	0,2855	0,0262	
Económico	0,2234	Nivel por consumo	0,5714	0,6500	0,1059
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,3593	
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0100	0,0515
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,1275	
		Servicio de Internet	0,2785	0,7500	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

### e) La Merced

**Tabla 28**

*Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de La Merced*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,1170	Superficie deforestación	0,2633	0,0206	0,0127
		Fragmentación de ecosistemas	0,2712	0,0982	
		Susceptibilidad a sequias	0,0850	0,6591	
		Generación de incendios forestales	0,2738	0,0206	

CONTINÚA



		Carga animal	0,1066	0,1402	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,1800	0,0485
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,7140	
		Desechos solidos	0,2873	0,2900	
		Grado de organización	0,2855	0,1800	
Económico	0,2234	Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,3915	0,0594
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,0976	
		Déficit de vivienda	0,1429	0,1000	
Asentamientos humanos	0,2021	Población dedicada a la agricultura y ganadería	1,0000	0,0766	0,0155
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0270	0,0697
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,2420	
		Servicio de Internet	0,2785	0,9134	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 29**

*Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de La Merced*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
		Susceptibilidad a inundaciones	0,2907	0,8264	
		Capacidad del uso de suelo	0,2106	0,5675	
Biofísico	0,1170	Susceptibilidad a movimientos en masa	0,1151	0,4555	0,0644
		Degradación de la Tierra	0,2220	0,0206	
		Promedio de inundación parroquial	0,1616	0,8264	
		Cobertura de agua	0,2537	0,1800	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,7140	0,0485
		Desechos solidos	0,2873	0,2900	
		Grado de organización	0,2855	0,1800	
Económico	0,2234	Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,3915	0,0594
		Déficit de vivienda	0,1429	0,1000	
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,0976	

CONTINÚA 

Asentamientos humanos	0,2021	Población migrante	1,0000	0,0100	0,0020
		Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0270	
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Acceso a Comunicación	0,3301	0,2420	0,0697
		Servicio de Internet	0,2785	0,9134	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 30**

*Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de La Merced*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Generación de incendios forestales	0,2738	0,0206	0,0024
		Carga animal	0,1066	0,1402	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,1800	0,0485
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,7140	
		Desechos sólidos	0,2873	0,2900	
		Grado de organización	0,2855	0,1800	
Económico	0,2234	Nivel por consumo	0,5714	0,3915	0,0594
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,0976	
		Déficit de vivienda	0,1429	0,1000	
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0270	0,0697
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,2420	
		Servicio de Internet	0,2785	0,9134	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

#### f) Pintag

Los indicadores de Déficit de vivienda y Servicio de Internet no se consideraron para el análisis por componente ya que la parroquia no contiene información acerca de estos indicadores.

**Tabla 31***Índice de sensibilidad por Componente ante Sequía de la parroquia de Pintag*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,1170	Superficie deforestación	0,2633	0,0128	0,0093
		Fragmentación de ecosistemas	0,2712	0,1105	
		Susceptibilidad a sequias	0,0850	0,3139	
		Generación de incendios forestales	0,2738	0,0128	
		Carga animal	0,1066	0,1522	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,3050	0,0707
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,5914	
		Desechos solidos	0,2873	0,4193	
		Grado de organización	0,2855	0,5000	
Económico	0,2234	Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,7072	0,1152
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,3901	
		Déficit de vivienda	0,1429	0,0000	
Asentamientos humanos	0,2021	Población dedicada a la agricultura y ganadería	1,0000	0,1786	0,0361
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0265	0,0461
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,6600	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 32***Índice de sensibilidad por Componente ante Lluvias Intensas de la parroquia de Pintag*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,1170	Susceptibilidad a inundaciones	0,2907	0,0051	0,0128
		Capacidad del uso de suelo	0,2106	0,3230	
		Susceptibilidad a movimientos en masa	0,1151	0,3162	
		Degradación de la Tierra	0,2220	0,0128	
		Promedio de inundación parroquial	0,1616	0,0051	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,3050	0,0707
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,5914	
		Desechos solidos	0,2873	0,4193	

CONTINÚA



		Grado de organización	0,2855	0,5000	
Económico	0,2234	Nivel de pobreza por consumo	0,5714	0,7072	0,1173
		Déficit de vivienda	0,1429	0,0000	
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,4230	
Asentamientos humanos	0,2021	Población migrante	1,0000	0,0136	0,0028
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0265	0,0461
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,6600	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

**Tabla 33**

*Índice de sensibilidad por Componente ante Olas de Calor de la parroquia de Pintag*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Generación de incendios forestales	0,2738	0,0128	0,0023
		Carga animal	0,1066	0,1522	
Sociocultural	0,1595	Cobertura de agua	0,2537	0,3050	0,0707
		Cobertura de alcantarillado	0,1735	0,5914	
		Desechos solidos	0,2873	0,4193	
		Grado de organización	0,2855	0,5000	
Económico	0,2234	Nivel por consumo	0,5714	0,7072	0,1152
		Población de atención prioritaria	0,2857	0,3901	
Movilidad, energía y conectividad	0,2021	Cobertura energía eléctrica	0,3914	0,0265	0,0461
		Acceso a Comunicación	0,3301	0,6600	
		Servicio de Internet	0,2785	0,0000	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia, **WC:** peso por componente, **WI:** peso por indicador, **IC:** índice de sensibilidad por componente.

#### 4.1.3.2. Índice de capacidad adaptativa

Para el cálculo del índice de capacidad adaptativa se clasifican los datos en función de las amenazas consideradas para la zona de estudio y se identifican los indicadores correspondientes a cada amenaza, enlazados a los seis componentes considerados en el PDyOT. Se identifican los elementos con los que cuenta la parroquia, para medir su capacidad de respuesta ante eventos adversos, y se cuantifican en una escala de 0 a 1 en función del total de población o superficie, se asigna un peso con base a un criterio de expertos en cada tema, mediante el uso de la matriz de Saaty para el cálculo de importancia de los indicadores y componentes, y se procede al cálculo del índice de capacidad adaptativa por componentes. Los resultados de cada parroquia se evidencian en las siguientes tablas.

##### a. Alangasí

**Tabla 34**

*Índice de capacidad adaptativa ante sequías por componente de la parroquia de Alangasí*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Índice de red hídrica	0,594	0,240	0,28
		Cobertura de vegetación natural	0,249	0,481	
		Presencia de Socio Bosque	0,157	0,110	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,000	0,791	0,79
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,333	0,272	0,75
		Cobertura de red eléctrica	0,667	0,992	
Político institucional	0,096	Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1,000	0,44
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
		Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	1	0,071	0,07

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente

**Tabla 35**

*Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas por componente de la parroquia de Alangasí*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Cobertura de Vegetación Natural	0,44	0,443	0,426

CONTINÚA 

		Suelos susceptibles de inundaciones	0,39	0,387	
		Presencia de Socio Bosque	0,17	0,169	
Económico	0,223	Cobertura de red de alcantarillado	1,00	1,000	0,877
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,33	0,333	0,741
		Cobertura de red eléctrica	0,67	0,667	
Político institucional	0,096	Disponibilidad de pronóstico del clima	0,38	0,375	0,438
		Herramientas de planificación CC	0,13	0,125	
		Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,13	0,125	
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,38	0,375	
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	1,00	1,000	0,071

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente

**Tabla 36**

*Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor por componente de la parroquia de Alangasí*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Cobertura de vegetación Natural	0,25	0,249	0,240
		Índice de red hídrica	0,59	0,594	
		Áreas bajo esquema de conservación	0,16	0,157	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,00	1,000	0,791
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	1,00	1,000	0,240
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	0,67	0,667	0,369
		Recolección de desechos sólidos	0,33	0,333	
Político Institucional	0,096	Disponibilidad de pronóstico del clima	0,38	0,375	0,438
		Herramientas de planificación CC	0,13	0,125	
		Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,13	0,125	
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,38	0,375	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente

## b. Amaguaña

**Tabla 37**

*Índice de capacidad adaptativa ante sequías por componente de la parroquia de Amaguaña*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Índice de red hídrica	0,594	0,010	0,23
		Cobertura de vegetación natural	0,249	0,828	
		Presencia de Socio Bosque	0,157	0,080	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,000	0,816	0,82

CONTINÚA 

Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,333	0,187	0,72
		Cobertura de red eléctrica	0,667	0,984	
Político institucional	0,096	Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1	0,44
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
		Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	1	0,099	0,10

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

**Tabla 38**

*Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas de la parroquia de Amaguaña*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Cobertura de Vegetación Natural	0,443	0,828	0,502
		Suelos susceptibles de inundaciones	0,387	0,312	
		Presencia de Socio Bosque	0,169	0,080	
Económico	0,2234	Cobertura de red de alcantarillado	1	0,701	0,701
Movilidad, conectividad y energía	0,2021	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,333	0,187	0,718
		Cobertura de red eléctrica	0,673	0,984	
Político institucional	0,095745	Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1,000	0,438
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
		Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	
Sociocultural	0,1595	Índice verde urbano	1	0,099	0,099

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

**Tabla 39**

*Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor de la parroquia de Amaguaña*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Cobertura de vegetación Natural	0,249	0,828	0,225
		Índice de red hídrica	0,594	0,010	
		Áreas bajo esquema de conservación	0,157	0,080	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,000	0,816	0,816
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	1,000	0,187	0,187
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	0,667	0,099	0,355
		Recolección de desechos sólidos	0,333	0,866	
Político Institucional	0,096	Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1,000	0,438
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
		Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	

CONTINÚA 

Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100
---	-------	-------

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

### c. Conocoto

La parroquia de Conocoto no tiene presencia de Áreas Protegidas, razón por la cual no se considera esta variable para la exposición, los valores obtenidos para el índice de exposición de cada componente se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 40**

*Índice de capacidad adaptativa ante sequías por componente de la parroquia de Conocoto*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Índice de red hídrica	0,594	0,155	0,234
		Cobertura de vegetación natural	0,249	0,513	
		Presencia de Socio Bosque	0,157	0,094	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,000	0,982	0,982
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,333	0,249	0,745
		Cobertura de red eléctrica	0,667	0,994	
Político institucional	0,096	Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1	0,438
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
		Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	1	0,073	0,073

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente

**Tabla 41**

*Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas por componente de la parroquia de Conocoto*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Cobertura de Vegetación Natural	0,44	0,513	0,432
		Suelos susceptibles de inundaciones	0,39	0,487	
		Presencia de Socio Bosque	0,17	0,094	
Económico	0,223	Cobertura de red de alcantarillado	1,00	0,887	0,887
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,33	0,249	0,745
		Cobertura de red eléctrica	0,67	0,994	

CONTINÚA 

		Disponibilidad de pronóstico del clima	0,38	1,000	
		Herramientas de planificación CC	1,00	0,100	
Político institucional	0,096	Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,13	0,100	0,525
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,38	0,100	
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	1,00	0,073	0,073

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

**Tabla 42**

*Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor por componente de la parroquia de Conocoto*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
		Cobertura de vegetación Natural	0,25	0,513	
Biofísico	0,117	Índice de red hídrica	0,59	0,155	0,234
		Áreas bajo esquema de conservación	0,16	0,094	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,00	0,982	0,982
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	1,00	0,249	0,249
		Índice verde urbano	0,67	0,073	0,373
Sociocultural	0,160	Recolección de desechos sólidos	0,33	0,974	
		Disponibilidad de pronóstico del clima	0,38	1,000	
		Herramientas de planificación CC	0,13	0,100	
Político Institucional	0,096	Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,13	0,100	0,438
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,38	0,100	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente

#### d. Guangopolo

**Tabla 43**

*Índice de capacidad adaptativa ante sequías por componente de la parroquia de Guangopolo*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
		Índice de red hídrica	0,594	0,128	
Biofísico	0,117	Cobertura de vegetación natural	0,249	0,513	0,24
		Presencia de Socio Bosque	0,157	0,238	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,000	0,950	0,95
		Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,333	0,756	0,91
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de red eléctrica	0,667	0,990	

CONTINÚA 

		Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1	
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
Político institucional	0,096	Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	0,44
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	1	0,096	0,10

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

**Tabla 44**

*Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas por componente de la parroquia de Guangopolo*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
		Cobertura de Vegetación Natural	0,443	0,513	
Biofísico	0,117	Suelos susceptibles de inundaciones	0,387	0,362	0,408
		Presencia de Socio Bosque	0,169	0,238	
Económico	0,223	Cobertura de red de alcantarillado	1,000	0,690	0,690
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,333	0,756	0,912
		Cobertura de red eléctrica	0,667	0,990	
		Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1,000	
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
Político institucional	0,096	Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	0,438
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	1,000	0,096	0,096

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

**Tabla 45**

*Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor por componente de la parroquia de Guangopolo*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
		Cobertura de vegetación Natural	0,249	0,513	
Biofísico	0,117	Índice de red hídrica	0,594	0,128	0,241
		Áreas bajo esquema de conservación	0,157	0,238	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,000	0,950	0,950
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	1,000	0,756	0,756
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	0,667	0,238	0,445

CONTINÚA 

		Recolección de desechos sólidos	0,333	0,860	
		Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1,000	
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
Político Institucional	0,096	Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	0,438
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente

### e. La Merced

La parroquia de La Merced no cuenta con información referente al índice de red hídrica por lo que no se considera ese indicador para el cálculo del índice.

**Tabla 46**

*Índice de capacidad adaptativa ante sequías componente de la parroquia de La Merced*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Cobertura de vegetación natural	0,667	0,108	0,14
		Presencia de Socio Bosque	0,333	0,204	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,000	0,820	0,82
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,333	0,758	0,90
		Cobertura de red eléctrica	0,667	0,973	
		Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1	
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
Político institucional	0,096	Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	0,44
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	1	0,049	0,05

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

**Tabla 47**

*Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas por componente de la parroquia de La Merced*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
		Cobertura de Vegetación Natural	0,44	0,108	
Biofísico	0,117	Suelos susceptibles de inundaciones	0,39	0,818	0,399
		Presencia de Socio Bosque	0,17	0,204	

CONTINÚA 

<b>Económico</b>	0,223	Cobertura de red de alcantarillado	1,00	0,286	0,286
<b>Movilidad, conectividad y energía</b>	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,33	0,758	0,901
		Cobertura de red eléctrica	0,67	0,973	
<b>Político institucional</b>	0,096	Disponibilidad de pronóstico del clima	0,38	1,000	0,438
		Herramientas de planificación CC	0,13	0,100	
		Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,13	0,100	
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,38	0,100	
<b>Sociocultural</b>	0,160	Índice verde urbano	1,00	0,049	0,049

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

**Tabla 48**

*Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor por componente de la parroquia de La Merced*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Cobertura de vegetación Natural	0,249	0,108	0,059
		Índice de red hídrica	0,594	0,000	
		Áreas bajo esquema de conservación	0,157	0,204	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,000	0,820	0,820
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	1,000	0,758	0,758
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	0,667	0,049	0,269
		Recolección de desechos sólidos	0,333	0,710	
Político Institucional	0,096	Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1,000	0,438
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
		Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente

## f. Pintag

**Tabla 49**

*Índice de capacidad adaptativa ante sequías por componente de la parroquia de Pintag*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Índice de red hídrica	0,594	0,150	0,27
		Cobertura de vegetación natural	0,249	0,658	
		Presencia de Socio Bosque	0,157	0,081	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,000	0,695	0,70

CONTINÚA 

Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,333	0,727	0,89
		Cobertura de red eléctrica	0,667	0,974	
Político institucional	0,096	Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1	0,44
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
		Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	1	0,17	0,17

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

**Tabla 50**

*Índice de capacidad adaptativa ante lluvias intensas por componente de la parroquia de Pintag*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Cobertura de Vegetación Natural	0,443	0,658	0,350
		Suelos susceptibles de inundaciones	0,387	0,115	
		Presencia de Socio Bosque	0,169	0,081	
Económico	0,223	Cobertura de red de alcantarillado	1,000	0,409	0,409
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	0,333	0,727	0,891
		Cobertura de red eléctrica	0,667	0,974	
		Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1,000	
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
Político institucional	0,096	Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	0,438
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	
		Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

**Tabla 51**

*Índice de capacidad adaptativa ante olas de calor por componente de la parroquia de Pintag*

COMPONENTE	WC	INDICADOR	WI	EXPUESTO	IC
Biofísico	0,117	Cobertura de vegetación Natural	0,249	0,658	0,266
		Índice de red hídrica	0,594	0,150	
		Áreas bajo esquema de conservación	0,157	0,081	
Económico	0,223	Índice de red de agua potable	1,000	0,695	0,695
Movilidad, conectividad y energía	0,202	Cobertura de telefonía móvil por parroquia	1,000	0,727	0,727
Sociocultural	0,160	Índice verde urbano	0,667	0,17	0,309
		Recolección de desechos sólidos	0,333	0,58	

CONTINÚA



		Disponibilidad de pronóstico del clima	0,375	1,000	
		Herramientas de planificación CC	0,125	0,100	
Político Institucional	0,096	Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático	0,125	0,100	0,424
		Existencia de Red Monitoreo Hidrometeorológico MAE	0,375	0,100	

**Nota. EXPUESTO:** Elemento expuesto en relación a la parroquia; **WI:** Pesos por indicador; **WC:** Peso por componente; **IC:** Índice de exposición por componente.

Para la vulnerabilidad que es una relación entre la sensibilidad y capacidad adaptativa, las parroquias que presentan una mayor sensibilidad ante un evento adverso son aquellas cuya cobertura tanto de servicios básicos como de comunicación no cubre a toda la población, dificultando la interacción con el exterior.

## 4.2. Categorización de los Índices por componente

### 4.2.1. Índice de Sensibilidad

La categorización del índice de sensibilidad para cada parroquia resulta de una normalización métrica de los valores obtenidos en referencia a la información por parroquia y se precede a realizar una categorización categórica del 1 a 5, para facilitar la representación en mapa, el cual indica que el valor 1 pertenece a un riesgo muy bajo, 2 bajo, 3 moderado, 4 alto y 5 muy alto.

Para las tres amenazas consideradas en este estudio para el índice de sensibilidad, se puede evidenciar que existe un riesgo moderado – bajo para cada una de las parroquias.

#### a) Amenaza ante Sequía

**Tabla 52**

*Categorización del Índice de sensibilidad ante Sequía*

PARROQUIA	BIOFISICO	SOCIOCULTURAL	ECONOMICO	ASENTAMIENTOS HUMANOS	MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD
Alangasi	2	1	1	1	2
Amaguaña	2	1	1	1	3

CONTINÚA



Conocoto	2	1	1	1	2
Guangopolo	3	1	1	1	3
La Merced	1	2	1	1	3
Pintag	1	2	1	2	2

### b) Amenaza ante Lluvias Intensas

**Tabla 53**

*Categorización del Índice de sensibilidad ante Lluvias Intensas*

PARROQUIA	BIOFISICO	SOCIOCULTURAL	ECONOMICO	ASENTAMIENTOS HUMANOS	MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD
Alangasi	2	1	1	1	2
Amaguaña	1	1	1	1	3
Conocoto	2	1	1	1	2
Guangopolo	3	1	1	1	3
La Merced	2	2	1	1	3
Pintag	1	2	1	1	2

### c) Amenaza ante Olas de Calor

**Tabla 54**

*Categorización del Índice de sensibilidad ante Olas de Calor*

PARROQUIA	BIOFISICO	SOCIOCULTURAL	ECONOMICO	ASENTAMIENTOS HUMANOS	MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD
Alangasi	1	1	1	1	2
Amaguaña	1	1	1	1	3
Conocoto	1	1	1	1	2
Guangopolo	1	1	1	1	3
La Merced	1	2	1	1	3
Pintag	1	2	1	1	2

## 4.2.2. Índice de Capacidad Adaptativa

Para la categorización del índice de capacidad adaptativa se somete los valores obtenidos de la normalización métrica, a una normalización categórica, que asigna un valor a cada parroquia correspondiente a cada categoría, se realiza un análisis de los datos de capacidad adaptativa para establecer cinco categorías que se adoptan para el estudio, las cuales representan intervalos lineales

para una distribución de datos tipo beta. Se representa cada categoría en una escala de colores, para éste índice se utiliza una escala de colores inversa, donde los tonos rojos representan una baja capacidad de adaptación y los tonos verdes una alta capacidad de adaptación.

#### a) Amenaza ante Sequía

**Tabla 55**

*Categorización del Índice de Capacidad Adaptativa ante sequías*

PARROQUIA	BIOFISICO	SOCIOCULTURAL	ECONOMICO	MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD	POLÍTICO INSTITUCIONAL
Alangasí	4	2	2	3	4
Amaguaña	3	4	2	2	4
Conocoto	3	2	5	3	4
Guangopolo	3	3	5	4	4
La Merced	3	1	2	3	4
Pintag	4	5	1	3	4

#### b) Amenaza ante Lluvias Intensas

**Tabla 56**

*Categorización del Índice de Capacidad Adaptativa ante lluvias intensas*

	BIOFISICO	SOCIOCULTURAL	ECONOMICO	MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD	POLÍTICO INSTITUCIONAL
Alangasí	4	2	3	4	4
Amaguaña	5	4	1	4	4
Conocoto	4	2	4	4	4
Guangopolo	4	3	1	5	4
La Merced	4	1	1	5	4
Pintag	4	5	1	5	4

#### a) Amenaza ante Olas de Calor

**Tabla 57***Categorización del Índice de Capacidad Adaptativa ante olas de calor*

PARROQUIA	BIOFISICO	SOCIOCULTURAL	ECONOMICO	MOVILIDAD, ENERGÍA Y CONECTIVIDAD	POLÍTICO INSTITUCIONAL
Alangasí	3	3	2	2	4
Amaguaña	3	3	2	1	4
Conocoto	3	3	5	2	4
Guangopolo	3	3	5	5	4
La Merced	2	2	2	5	4
Pintag	4	3	1	4	4

### 4.3. Riesgo Climático

El resultado de Riesgo Climático resulta del estudio de las amenazas climáticas, nivel de exposición y vulnerabilidad al que está sometido cada parroquia.

Las amenazas climáticas se analizaron bajo los escenarios actual, RCP 4.5 (optimista) y RCP 8.5 (pesimista). Los índices climáticos obtenidos por el software RClindex fueron normalizadas en escala de 0 a 1 para posteriormente interactuar con las demás operaciones para el cálculo del riesgo total por parroquia.

**Tabla 58***Amenaza por Escenario Climático actual, RCP 4.5 y 8.5*

AMENAZA	ESCENARIO CLIMÁTICO ACTUAL	ESCENARIO CLIMÁTICO 4.5	ESCENARIO CLIMÁTICO 8.5
Sequia	0,3571	0,3262	0,3405
Lluvias intensas	0,3305	0,3929	0,4109
Olas de calor	0,2288	0,2470	0,2507

El Riesgo Climático total resulta de la multiplicación de los factores de amenaza, exposición y vulnerabilidad (sensibilidad sobre capacidad adaptativa) obtenidos de la información impartida por cada parroquia. Este riesgo total engloba las tres amenazas bajo una sola multiamenaza, para esto

se asignaron pesos determinados en base a la información de las tendencias climáticas arrojada del análisis de los datos climáticos y la distribución que presenta los datos del periodo 2011-2040, al no evidenciarse un aumento significativo en la tendencia de temperatura ni una evidencia histórica de ocurrencia de olas de calor, se asigna un menor peso para dicha amenaza, estos pesos se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 59**

*Pesos asignados para cada una de la amenazas climáticas*

<b>AMENAZA</b>	<b>PESO ASIGNADO</b>
Sequia	0,4
Lluvias intensas	0,4
Olas de calor	0,2

La amenaza de Heladas no se consideró dentro del estudio ya que no existen proyecciones de temperatura menores a 3°C, ni registros que aseguren la existencia de esta amenaza en un futuro, por lo cual recibió el valor de cero.

Una vez realizado el cálculo de los índices para el riesgo climático total para las seis parroquias correspondientes a la Zona Administrativa Valle de los Chillos, se observa que la parroquia de Conocoto tiene el más alto riesgo en los tres escenarios. Para el escenario actual tiene un valor de 1,16 mientras que para el escenario RCP 4.5 se obtiene un riesgo de 1,18 y para el RCP 8.5 un valor de 1,19 se puede observar que el riesgo en los diferentes escenarios muestra un incremento en el periodo 2011-2040.

**Tabla 60***Riesgo climático actual, escenarios RCP 4.5 y 8.5*

<b>PARROQUIA</b>	<b>AMENAZA</b>	<b>INDICE VULNERABILIDAD</b>	<b>INDICE EXPOSICION</b>	<b>RIESGO TOTAL ACTUAL</b>	<b>RIESGO TOTAL 4.5</b>	<b>RIESGO TOTAL 8.5</b>
<b>ALANGASI</b>	Sequia	0,4283	0,2678	1,0104	1,0266	1,0402
	Lluvias intensas	0,3976				
	Olas de calor	0,4569				
<b>AMAGUAÑA</b>	Sequia	0,5406	0,2608	1,0819	1,0981	1,1118
	Lluvias intensas	0,4490				
	Olas de calor	0,5221				
<b>CONOCOTO</b>	Sequia	0,4303	0,4016	1,1657	1,1820	1,1956
	Lluvias intensas	0,4569				
	Olas de calor	0,4423				
<b>GUANGOPOLO</b>	Sequia	0,4820	0,1898	0,9588	0,9750	0,9886
	Lluvias intensas	0,4517				
	Olas de calor	0,3733				
<b>LA MERCED</b>	Sequia	0,4771	0,1852	1,0659	1,0821	1,0957
	Lluvias intensas	0,7124				
	Olas de calor	0,4205				
<b>PINTAG</b>	Sequia	0,6361	0,1649	1,1120	1,1282	1,1418
	Lluvias intensas	0,6537				
	Olas de calor	0,5518				

Como se observa en la tabla 59, la problemática en las parroquias de mayor índice de riesgo climático total es Conocoto ya que se centra en una alta exposición para cada uno de los componentes analizados; y, en casos puntuales, en la vulnerabilidad que exteriorizan.

A continuación, se presentan las parroquias cuyo cálculo de riesgo climático total despiden valores muy alto (5), alto (4), medio (3), bajo (2) y muy bajo (1) en condiciones actuales, escenarios RCP 4.5 y 8.5 para el periodo 2011-2040.

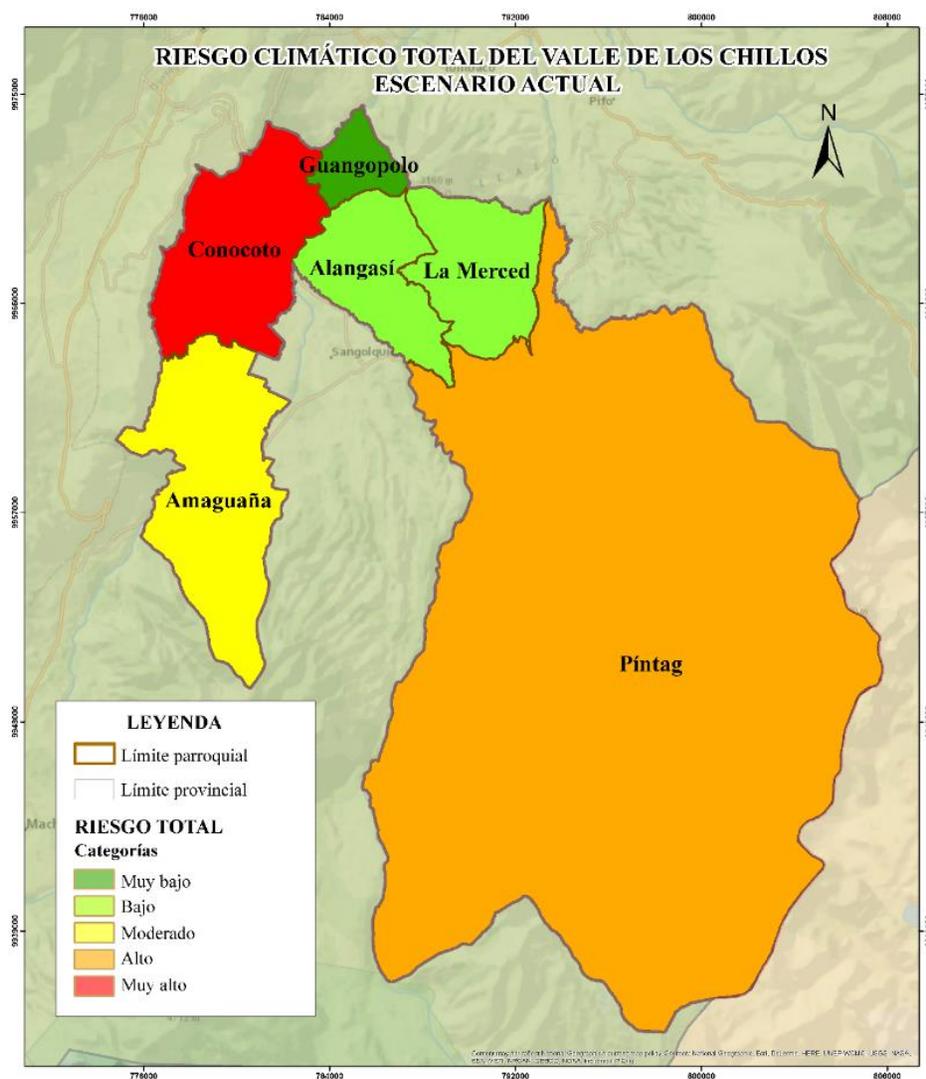
**Tabla 61**  
*Categorización del Riesgo Climático por parroquias*

PARROQUIA	CATEGORIZACION ACTUAL	CATEGORIZACION 4.5	CATEGORIZACION 8.5
ALANGASI	2	2	2
AMAGUAÑA	3	4	4
CONOCOTO	5	5	5
GUANGOPOLO	1	1	2
LA MERCED	2	3	3
PINTAG	4	4	4

La parroquia que destaca un riesgo climático total muy alto es Conocoto para el escenario actual, RCP 4.5 Y 8.5 seguido de la parroquia de Pintag con un riesgo alto de categoría 4 para el escenario actual, escenario RCP 4.5 y 8.5.

#### 4.4. Representación Cartográfica Riesgo Climático

La representación cartográfica del Riesgo Climático total se realiza en función de los valores de los índices analizados el cual permiten determinar el riesgo climático para cada una de las parroquias que corresponden a la zona de estudio.



**Figura 22.** Riesgo Climático del Valle de los Chillos - Escenario Actual

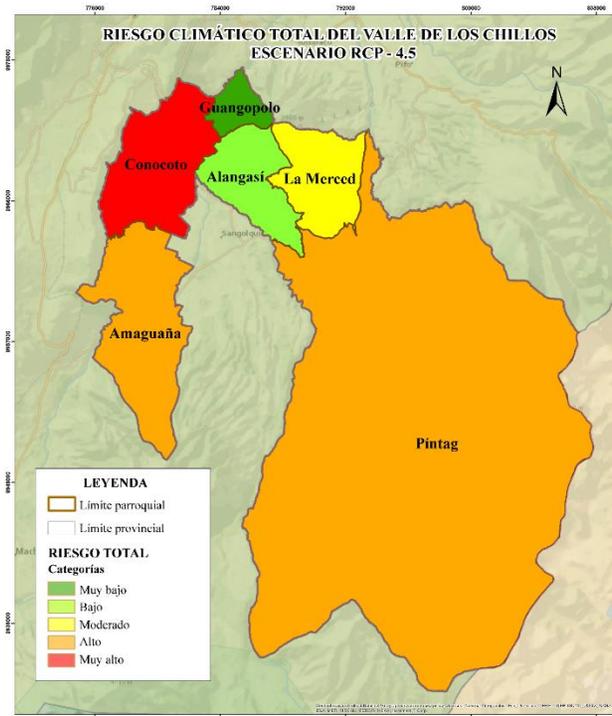


Figura 23. Riesgo Climático del Valle de los Chillos - Escenario RCP 4.5

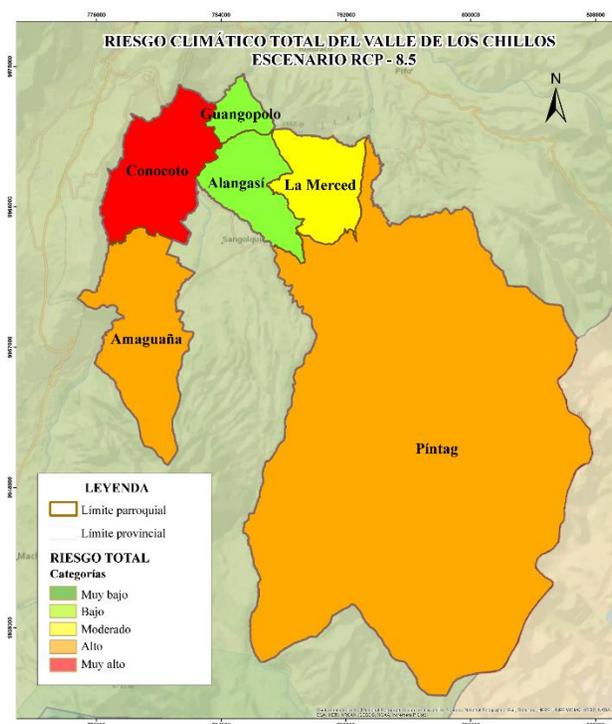


Figura 24. Riesgo Climático del Valle de los Chillos - Escenario RCP 8.5

#### **4.5.Propuesta de Plan de Uso de Suelo**

La presente propuesta de plan de uso de suelo se refleja a la parroquia con mayor riesgo climático, determinada en el punto 4.3, la cual corresponde a la parroquia de Conocoto con un riesgo climático muy alto para los escenarios actual, RCP 4.5 Y 8.5.

##### **4.5.1.Diagnóstico de la parroquia de Conocoto**

Esta propuesta para la formulación de Planes de Ordenamiento territorial se desarrolla en base al análisis de cómo se verá afectado el territorio con el cambio climático, para esto se consideró las variables influentes en el territorio y los eventos adversos que éstas producen enlazados a los Sistemas Vinculados al Desarrollo Integral, que propone la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES), que son: Sistema Ambiental, Sistema de Gestión del Riesgo, Sistema Económico, Sistema Socio-Cultural, Sistema Político-Institucional; y Sistemas Vinculados al Ordenamiento Territorial: Sistema de Asentamientos Humanos y Sistema de Movilidad, Energía y Conectividad.

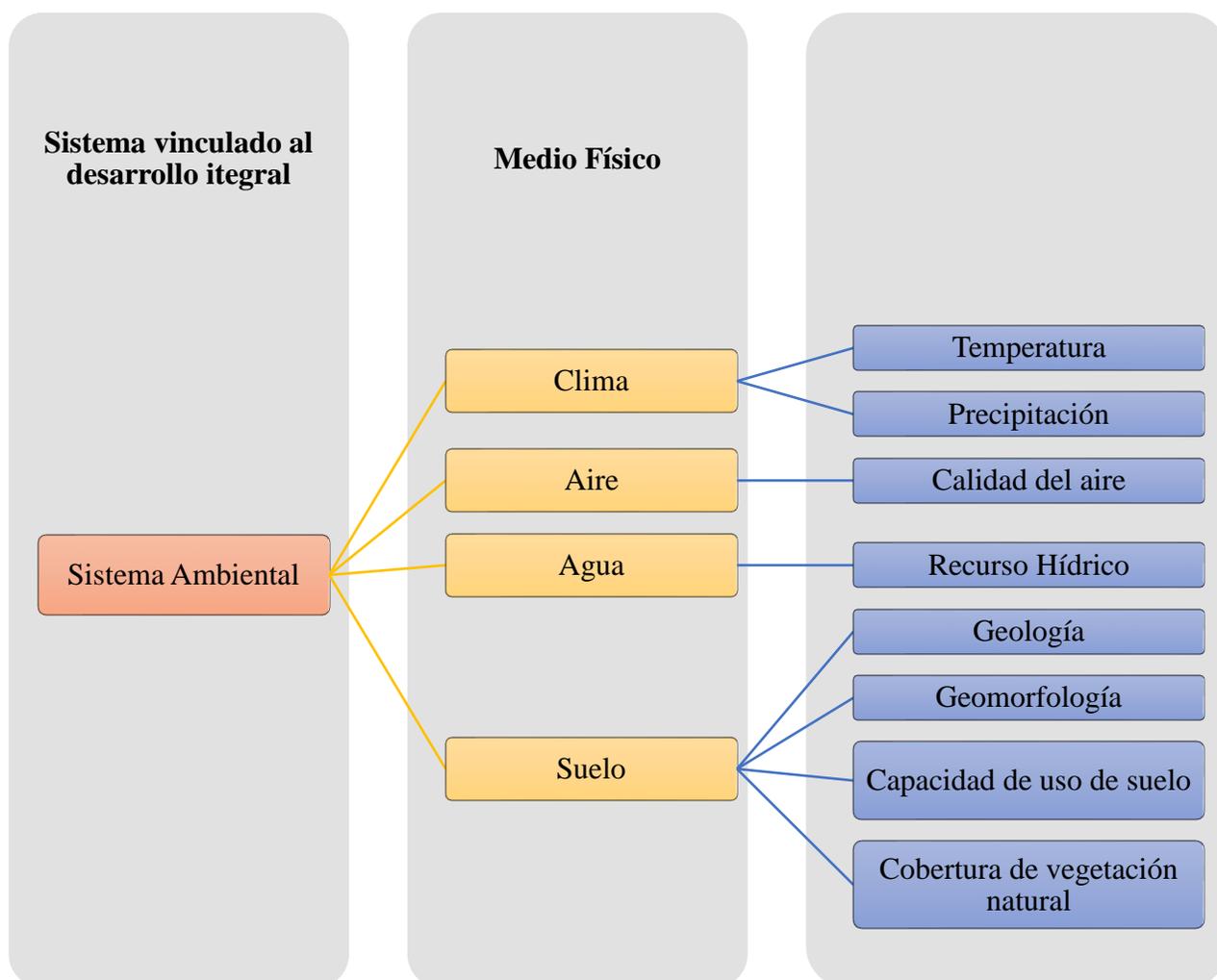
##### **4.5.2. Sistemas Vinculados al desarrollo Integral**

###### *4.5.2.1. Sistema Ambiental*

Dentro del Sistema Ambiental se consideraron el medio físico, biodiversidad, y las áreas bajo esquemas de conservación.

###### 4.5.2.1.1. Medio Físico

Los componentes que conforman el medio físico se detallan en la figura 24.



**Figura 25.** Indicadores del componente Medio Físico del Sistema Ambiental

**Clima:** Para este componente se considera los indicadores de temperatura y precipitación, variables que intervienen en la construcción de los índices de amenazas climáticas que se explica en el acápite 4.1.1, del capítulo IV del presente estudio.

**Calidad de Aire:** Se consideran los contaminantes principales determinados en la tesis de (Ordóñez & Paredes, 2012), en base a los datos obtenidos de dos estaciones de monitoreo de calidad de aire: Red de Monitoreo Pasivo (REMPA), que registra las concentraciones de NO<sub>2</sub>, O<sub>3</sub>, O<sub>2</sub> y benceno – tolueno y xilenos (BTX), formaldehído y acetaldehído (aldehídos, ALD), y Red de

Depósito (REDEP), que registra el sedimento de polvo atmosférico. Para la parroquia de Conocoto se obtiene los siguientes datos de calidad de aire en comparación con los límites permisibles estipulados en la Norma de Calidad de Aire Ambiente Libro VI Anexo 4, así como en la Norma europea, EPAL CAL, ChronicRLE.

**Tabla 62**

*Datos de calidad de aire ambiente de la parroquia de Conocoto*

PARÁMETRO	VALOR	LÍMITE
PARTICULAS SEDIMENTABLES (mg/cm <sup>2</sup> )	0,73	1
NO <sub>2</sub> ( µg/m <sup>3</sup> )	32,99	100
O <sub>3</sub> ( µg/m <sup>3</sup> )	18,97	120
SO <sub>2</sub> ( µg/m <sup>3</sup> )	14,43	80
BENCEO( µg/m <sup>3</sup> )	1,92	5
TOLUENO( µg/m <sup>3</sup> )	6,93	-
XILENO( µg/m <sup>3</sup> )	0,55	-
ETILBENCENO( µg/m <sup>3</sup> )	0,17	-
FORMALDEHIDO( µg/m <sup>3</sup> )	2,03	9
ACETALDEHIDO( µg/m <sup>3</sup> )	1,38	140

**Fuente:** (Cabezas & Lincango, 2015)

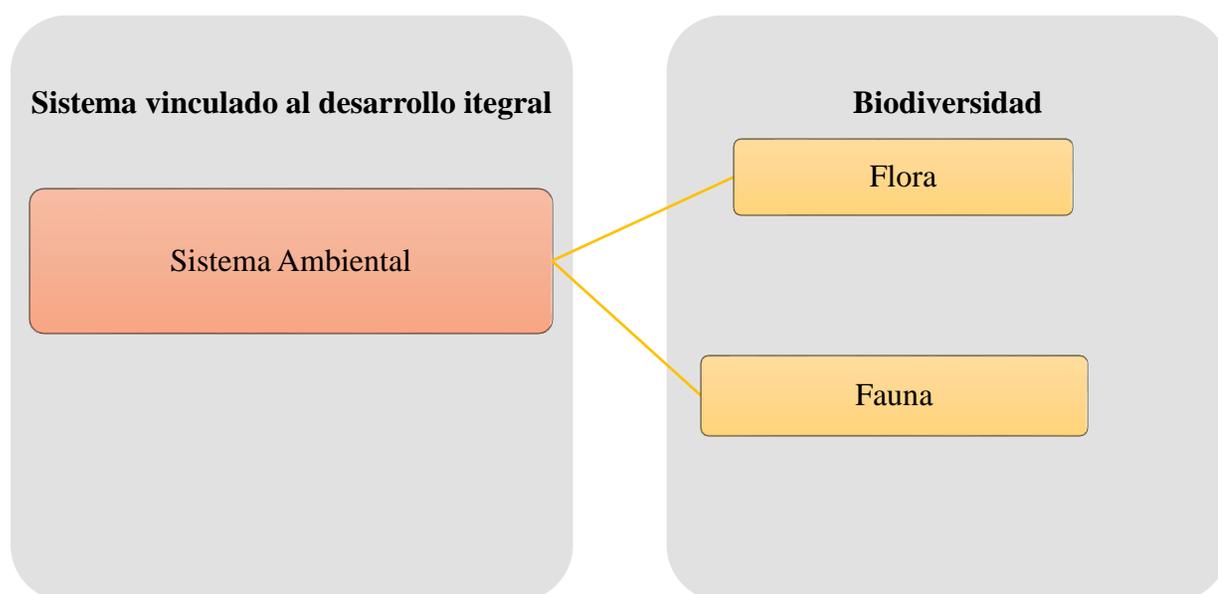
Valores que se encuentran dentro del límite máximo permisible según los resultados obtenidos para cada parámetro.

**Calidad de Agua:** La Parroquia de Conocoto cuenta con la presencia de recursos hídricos como son: el río San Pedro, y 19 quebradas, se localiza dentro de 4 micro-cuencas hidrográficas como son: Drenajes Menores, Q. Conocoto, R. Capelo, Q. Sabacú. La cobertura de canales de agua satisface: La Empresa Eléctrica Quito S.A.; Canal del proyecto Pita-Tambo.

Dentro de la problemática de contaminación de los recursos hídricos que evidencia la parroquia se tiene como razón principal la contaminación por descargas directas de aguas residuales, debido al déficit de recolección de desechos en ciertas zonas, los desechos son arrojados a las quebradas.

**Suelo:** Para el recurso suelo se consideró varios indicadores que nos permiten medir el nivel de exposición y vulnerabilidad al que está sujeto en caso de un evento adverso, y el estado de uso actual que se le da al mismo.

4.5.2.1.2. Biodiversidad: Los componentes que conforman la biodiversidad se detallan en la figura 25.

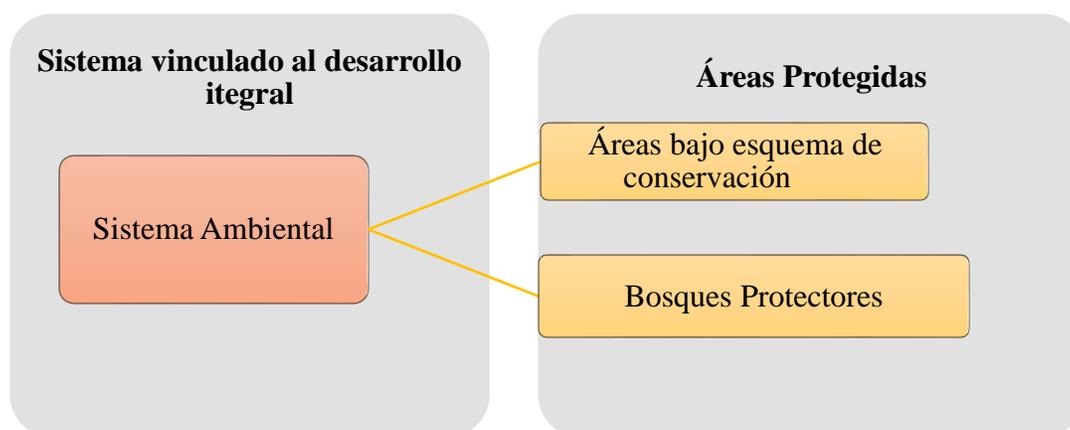


**Figura 26.** Indicadores del componente Biodiversidad del Sistema Ambiental

**Flora:** La vegetación de la zona se caracteriza por tener algunas especies colonizadoras de ambientes alterados, la parroquia tiene una vegetación de matorral húmedo montano bajo, la flora ha sido intervenida por hombre, ya que la vegetación nativa ha sido reemplazada por plantaciones de *Eucalyptus globulus* (Eucalipto). También se observa plantas trepadoras o lianas, en las orillas de las quebradas formaciones de arbustos y herbáceas. Además remanentes de bosques de eucalipto, pino y ciprés distribuidos a lo largo de la parroquia. (Ordóñez & Paredes, 2012)

**Fauna:** Dentro de la parroquia de Conocoto no se cuenta con evidencias de mamíferos de gran tamaño debido a las actividades antrópicas. Existe una escasa presencia de herpetofauna debido al alto nivel de contaminación de las quebradas. Las especies que prevalecen son: lagartija, sapo marsupial, culebra. Dentro de los invertebrados terrestres localizados en los remanentes de bosque, se tiene: saltamontes, cochinilla, abeja zangano, abeja, chicharra, sancudo, libélula, caracol, babosa (Lahmanniasp). Finalmente, para el caso de las aves: orejivioletaventriazul, colibrí coruscans, zamarritopechinegro, eriocnemisnigrivestis, cernicalo americano, falco sparverius, paloma común, columba livia, carpintero dorsicarmesi, piculus rivolii, mosquero bermellon, mirlo negribriloso, turdus serranus, golondrina azuliblanca, notiochelidoncyanoleuca, chingolo, zonotrichiacapensis, phyrocephalusrubinus.

4.5.2.1.3. **Áreas Protegidas:** Los componentes que conforman el componente áreas protegidas se detallan en la figura 26.



**Figura 27.** Indicadores del componente Áreas Protegidas del Sistema Ambiental

**Áreas bajo esquema de conservación:** La parroquia de Conocoto cuenta con ecosistemas estratégicos con especies nativas, flora y fauna con alto valor ecosistémico, que se detallan en la tabla 63.

**Tabla 63**

*Áreas bajo esquema de conservación de la parroquia de Conocoto*

RESERVA	PROTECCIÓN	DECLARADO	LOCALIZACION	EXTENSION
Parque Metropolitano del Sur	80 especies de flora nativa 45 especies de aves, mamíferos, lagartijas, anfibios y culebras	Público	Sector Ontaneda	5% del barrio
Parque Recreativo Forestal Luciano Andrade Marín	Bosque Natural con exóticas especies de plantas y árboles naturales	Público	Barrio la Floresta	30HA
Reserva Ecológica Piscingalli		Público	Barrio la Floresta	30HA

**Fuente:** ( PDOT - Conocoto, 2012)

**Bosques Protectores:** La parroquia de Conocoto cuenta con la presencia de dos bosques protectores de dominio público que tienen como función conservar, el agua, suelo, flora y fauna silvestre de la parroquia. Los cuales se detallan en la tabla 63

**Tabla 64**

*Bosques protectores de la parroquia de Conocoto*

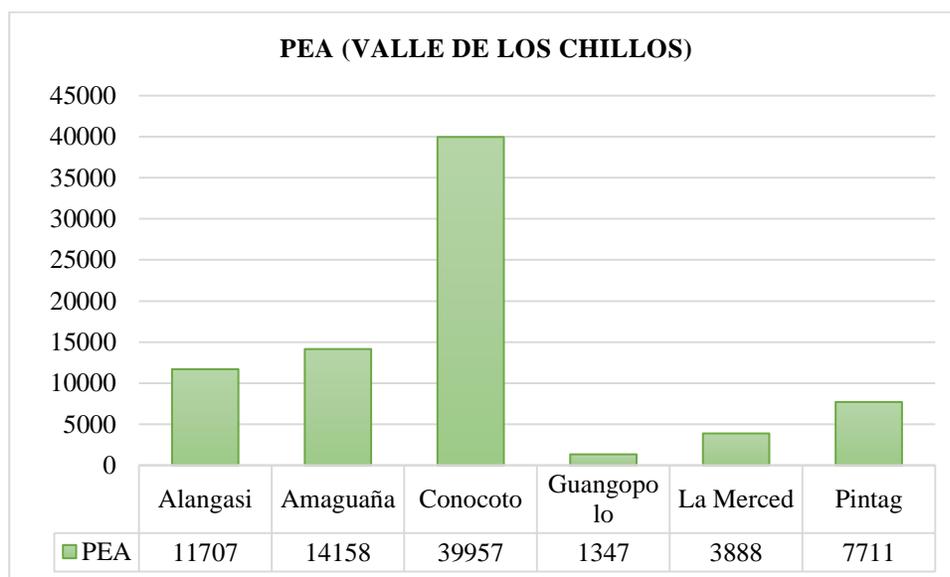
BOSQUES PROTECTORES	DECLARADO	LOCALIZACION	EXTENSION
Bosque Protector San José de Oleas	Público	San José de Oleas	
Bosque del Reservoirio EE.QQ	Público	Límite con Guapulo	

**Fuente:** ( PDOT - Conocoto, 2012)

#### 4.5.2.2. Sistema Económico

Dentro del Sistema Económico se consideraron son: la población económicamente activa, sector salud, índice de agua potable, cobertura de alcantarillado, nivel de pobreza por consumo, población de atención prioritaria y déficit de vivienda.

4.5.2.2.1. Población económicamente activa (PEA): Según datos recopilados por el INEC en el Censo de Población y Vivienda, la PEA de la parroquia de Conocoto es de 39957 personas lo que equivale a del 49% de la población total, siendo la parroquia más poblada del Valle de los Chillos pese a que no es la de mayor superficie.



**Figura 28.** Población económicamente activa del Valle de los Chillos

**Fuente:** (SIICES, 2010)

4.5.2.2.2. Actividades Económicas: Las 3 actividades económicas más desarrolladas dentro de la Parroquia son: Comercio al por mayor y menor con el 18%, industrias manufactureras con el 12%, y el área de construcción con el 8%, ordenadas de manera descendente respectivamente. Las actividades de la parroquia de Conocoto se detallan en la tabla 64.

**Tabla 65**

*Actividades Económicas de la parroquia de Conocoto*

<b>RAMA DE ACTIVIDAD</b>	<b>CASOS</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Actividades de organizaciones	37	0,1
Distribución de agua, alcantarillado gestión de desechos	159	0,4
Actividades Inmobiliarias	217	0,5
Suministro de electricidad, gas, vapor y aire acondicionado	222	0,6

**CONTINÚA**



Explotación de minas y canteras	307	0,8
Artes, entretenimiento, y recreación	366	0,9
Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca	711	1,8
Otras actividades de servicios	954	2,4
Actividades financieras y seguros	974	2,4
Información y comunicación	1136	2,8
Trabajador nuevo	1193	3,0
Actividades de alojamiento y servicio de comidas	1591	4,0
Actividades de hogares como empleadores	1810	4,5
Transporte y almacenamiento	1814	4,5
Actividades de servicios administrativos y de apoyo	1880	4,7
Actividades de la atención de salud	1944	4,9
Actividades profesionales, científicas técnicas	2017	5,0
No declarado	2373	5,9
Enseñanza	2499	6,2
Administración pública y defensa	2642	6,6
Construcción	3106	7,8
Industria Manufacturera	4908	12,3
Comercio al por mayor y menor	7137	17,8
<b>Total</b>	<b>39997</b>	<b>100</b>

Fuente: ( PDOT - Conocoto, 2012)

4.5.2.2.3. Población de atención prioritaria: Como población más vulnerable ante cualquier evento adverso se considera a las personas de atención prioritaria definidas por el INEC

**Tabla 66**

*Población de atención prioritaria de la parroquia de Conocoto*

<b>Tipo de Vulnerabilidad</b>	<b>Población</b>	<b>Porcentaje</b>
Madres	21927	27
Niños / Niñas y adolescentes	29153	36
Adultos/as mayores	5164	6
Discapacitados	3515	4
<b>Total</b>	<b>82072</b>	

Fuente: ( PDOT - Conocoto, 2012)

4.5.2.2.4. Cobertura de servicios básicos: Para definir un buen desarrollo económico de la parroquia, se utiliza como indicador un alto porcentaje de cobertura de servicios básicos, el porcentaje por servicio que tiene la parroquia se presenta en la tabla 66.

**Tabla 67**

*Descripción de servicios básicos de la parroquia de Conocoto*

Cobertura de agua potable	Cobertura de alcantarillado	Desechos sólidos
98,22	88,69	97,38

Fuente: ( PDOT - Conocoto, 2012)

#### 4.5.2.3. Sistema Asentamientos Humanos

Dentro del Sistema Asentamientos Humanos se considera las zonas amanzanadas y la población migrante.

4.5.2.3.1. Zonas Amanzadas: Es la concentración de las infraestructuras de una población, nos da el índice de asentamientos humanos, se consideran zonas de mayor concentración de pérdidas económicas en el caso posible de un evento adverso.

4.5.2.3.2. Población Migrante: Se considera el porcentaje de población que deja sus lugares de residencia para buscar mejores oportunidades en países o ciudades más desarrolladas.

**Tabla 68**

*Población migrante de la parroquia de Conocoto*

Año de salida del país	Hombre	Mujer	Total
2001	193	216	409
2002	134	150	284
2003	86	73	159
2004	63	55	118
2005	76	78	154
2006	64	63	127
2007	78	63	141

2008	83	67	150
2009	54	61	115
2010	97	84	181
<b>Total</b>	928	910	1838

**Fuente:** (CENSO INEC, 2010)

#### 4.5.2.4. Sistema Movilidad, Conectividad y Energía

Dentro del Sistema Movilidad Conectividad y Energía la infraestructura de vías, cobertura de telefonía móvil, servicios de internet y red de energía eléctrica.

4.5.2.4.1. Infraestructura vial: La existencia de un alto porcentaje de ejes viales facilitan la evacuación de lugares de riesgo y la pronta respuesta de auxilio por territorios colindantes.

4.5.2.4.2. Cobertura de servicios de comunicación: Un alto porcentaje de servicios de comunicación por parte de la población, y una buena cobertura de red eléctrica permite mantener comunicación con el resto del territorio en caso de riesgo.

#### **Tabla 69**

*Acceso a servicios de telecomunicaciones y red eléctrica de la parroquia de Conocoto*

<b>Cobertura de telefonía móvil</b>	<b>Cobertura de servicio de internet</b>	<b>Cobertura de energía eléctrica</b>
91,19	35,68	99,36

**Fuente:** (CENSO INEC, 2010)

#### 4.5.2.5. Sistema Político Institucional

El sistema político institucional se enfoca directa en el aforo que tiene el GAD parroquial y organizaciones parroquiales las cuales promuevan procesos de desarrollo y gestión a beneficio del territorio. El diagnóstico de este sistema residirá en la identificación y análisis de los datos históricos sobre planificación, ordenamiento y gestión que ha tenido la parroquia, así como instrumentos actualizados y de control.

4.5.2.5.1. Gobernabilidad Parroquial: Conocoto es un Gobierno Autónomo Descentralizado del Distrito Metropolitano de Quito, pensado para el desarrollo participativo de la comunidad además que se encarga de gestionar y promover acciones que mejoren la calidad de vida de sus pobladores. El GAD de Conocoto cuenta con facultades políticas, administrativas y tiene la potestad de tomar decisiones regidas a la constitución y que sea en beneficio de la parroquia.

4.5.2.5.2. Estructura Organizacional: La estructura Organizacional se basa en niveles de organización que se encuentran regidos en base a los reglamentos de la República, al conformarse el COOTAD se da la creación de los Gobiernos Autónomos Descentralizados, aquellos que manejan sus propios recursos. El GAD de Conocoto se encuentra representado por un Presidente, Vicepresidente, tres vocales.

La formación barrial se encuentra organizada por 171 barrios y 100 cooperativas de vivienda

4.5.2.5.3. Disponibilidad de pronóstico del clima: La disponibilidad de pronóstico del clima en parroquias es fundamental ya que puede anticipar la presencia de un evento adverso.

4.5.2.5.4. Herramientas de planificación del Cambio Climático: Las herramientas de planificación del Cambio Climático sirven para verificar si cuentan o no con criterios de adaptación al cambio climático. Las herramientas se enfocan a los aportes de fortalecimiento que se dé a las capacidades locales y permitiendo así aportes que fortalezcan a las herramientas de planificación y a los procesos de gobernanza incluyendo planificación para el cambio climático local.

4.5.2.5.5. Índice de instrumentos de gestión que toman en cuenta el cambio climático: Los instrumentos de gestión deberían ser incluidos dentro del PDyOT, ya que se evalúa las amenazas existentes en la parroquia y los posibles eventos extremos adversos que se puede suscitar frente a

un desastre, es por ello que es de vital importancia realizar un análisis sobre instrumentos de gestión encaminados al cambio climático.

4.5.2.5.6. Existencia de Red de Monitoreo Hidrometeorológico MAE: La existencia de una Red de monitoreo hidrometeorológico es fundamental ya que el monitoreo del clima en el territorio aporta a la generación de información con el objetivo de analizar los datos históricos y actuales con el fin de implementar alertas de sistemas temprana o mejora de datos para futuros estudios, facilitando el monitoreo en tiempo real y atención de desastres.

4.5.2.5.7. Déficit de servicios residenciales básicos: Dentro del Sistema Político Institucional el déficit de servicios residenciales básicos es importante ya que como entidad responsable GAD parroquial y junta parroquial la prestación de servicio básicos es un tema de relevancia para la formación futura en los sistemas económico y social.

De acuerdo a la información obtenida por el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial, el 33.5% de la población no satisface sus necesidades básicas, principal indicar es los altos déficit de cobertura de servicio en el área rural.

#### 4.5.2.6. Sistema Sociocultural

4.5.2.6.1. Identidad Cultural: En la parroquia de Conocoto la población en su mayoría se consideran como mestizos en un 87.4%.

**Tabla 70**

*Autoidentificación de la población de la parroquia de Conocoto*

Autoidentificación	Porcentaje
Mestizo/a	87,4
Blanco/a	6,2
Afroecuatoriano/a Afrodescendiente	1,9



Indígena	1,8
Mulato/a	1,1
Mulato/a	1
Negro/a	0,3
Otro/a	0,3

**Fuente:** (CENSO INEC, 2010)

4.5.6.2.2. Grupos Étnicos: Según los datos proporcionados por el INEC, 2010, el 39% de la población desconoce la nacionalidad o pueblo indígena al que pertenece.

**Tabla 71**

*Grupos étnicos de la parroquia de Conocoto*

Nacionalidad o pueblo indígena	Porcentaje (%)
Achuar	1
Chachi	1
Shuar	2
Tsachila	1
Kichwa de la Sierra	28
Pastos	1
Otavalo	10
Karanki	1
Panzaleo	2
Salasaka	1
Puruhá	4
Saraguro	1
Otras nacionalidades	10
Desconoce	39

**Fuente:** (CENSO INEC, 2010)

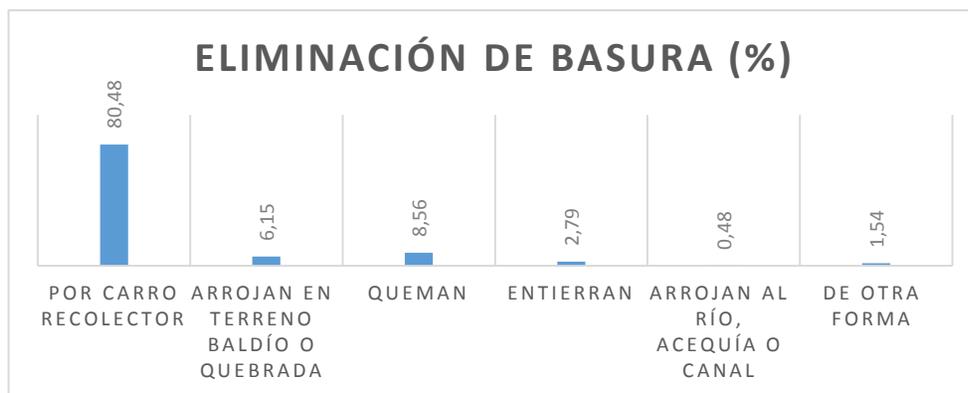
4.5.6.2.3. Servicios Culturales: Se contempla como los espacios públicos y privados que prestan servicios a la comunidad accediendo a eventos culturales, museos, bibliotecas. Los centros culturales en Conocoto, se detallan:

- Centro Cultural Parroquial de Conocoto, posee biblioteca básica
- Centro de Desarrollo Comunitario San José
- Frente Cultural Calicanto

- Centro Cultural Huasipungo
- Frente Cultural “Un sinónimo de Sueño”
- Quinta del Dr. Manuel Mantilla Mata, posee un cementerio nativo.

4.5.6.2.4. Índice verde urbano: Este índice relaciona las áreas verdes urbanas existente en la parroquia para la gestión y distribución de áreas verdes estratégicas para el análisis en un futuro con el fin de aprovechamiento y reducción de los efectos del cambio climático.

4.5.2.6.5. Recolección de desechos sólidos: El 80,48% de la población de Conocoto elimina la basura por carro recolector.



**Figura 29.** Eliminación de Basura

**Fuente:** (CENSO INEC, 2010)

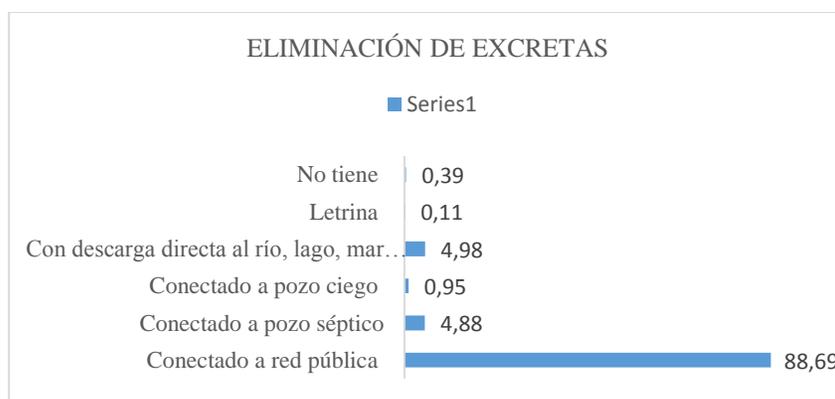
4.5.2.6.6. Cobertura de agua- red pública: La cobertura de abastecimiento de agua se realiza a través de la de Empresa Eléctrica de servicio público con un 94.24%.



**Figura 30.** Abastecimiento de Agua

**Fuente:** (CENSO INEC, 2010)

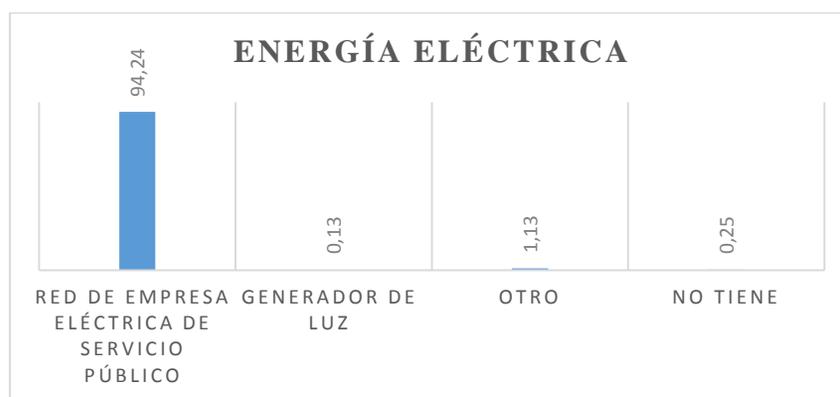
4.5.2.6.7. Cobertura de Alcantarillado: Se puede denotar que el tipo de servicio higiénico o escusado se da por conexión a red pública de alcantarillado con 88,69%.



**Figura 31.** Eliminación de Excretas

**Fuente:** (CENSO INEC, 2010)

4.5.2.6.8. Energía Eléctrica: El 94,24% de la población dispone del servicio de luz eléctrica y el 4,26% no dispone.



**Figura 32.** Energía Eléctrica de la parroquia de Conocoto

**Fuente:** (CENSO INEC, 2010)

4.5.2.6.9. Grado de Organización: El grado de organización y órganos extra territoriales dentro de la parroquia es significativo ya que relaciona las organizaciones presentes con el objetivo de crear grupos encargados de las diferentes actividades que realiza la parroquia, esto sirve para la generación de un plan ante un posible fenómeno climático.

### 4.5.3. Sistema de Gestión de Riesgo

Esta propuesta realiza un análisis para las zonas más vulnerables presentes en la parroquia, para definir dichas zonas se realizó un estudio de eventos adversos históricos desde 1978 hasta febrero del 2019 registrados por el INEC, obteniéndose que para la misma los eventos más recurrentes fueron: inundaciones, deslizamientos, e incendios que dejaron 14 víctimas mortales, 41 heridos, 4 hogares destruidos, 10 hogares afectados, 10 cultivos afectado y 15 calles afectadas.

Esta información se verifica con los datos de las proyecciones climáticas, para esto se discurre las variables con mayor afectación como son: inundación, deslizamientos e incendios.

**Tabla 72***Eventos climáticos adversos periodo 1978-2019*

<b>Evento</b>	<b>Ocurrencia</b>
Inundaciones	7
Deslizamientos	11
Incendios	244

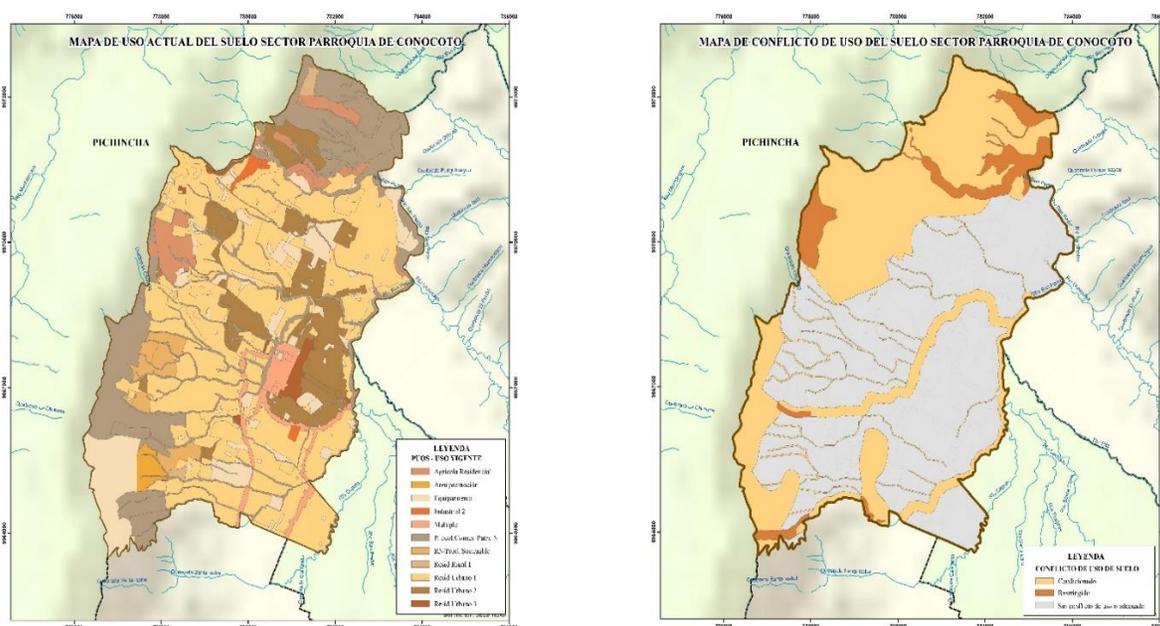
**Fuente:** (Desinventar, 2019)

Se realizó un estudio de evaluación multicriterio para la determinación de las zonas más propensas a tener un alto impacto ante inundaciones, deslizamientos e incendios, considerando el grado de influencia que tiene cada variable, para esto se asigna pesos en base a criterios de expertos en estos sucesos. Como herramientas de análisis se utilizó dos programas ArcGis e ILWIS el cual permite obtener el riesgo dentro de las cinco categorías establecidas en el estudio.

Finalmente para la determinación de las zonas más vulnerables se realizó un análisis multiamenaza, mismo que nos indica cuales son las zonas de alto riesgo dentro de la parroquia, una vez definidas éstas zonas, se verifica que su uso de suelo vigente de acuerdo al Plan de Uso y Ocupación del Suelo – PUOS correspondiente a la parroquia, el cual se rige a las ordenanzas 210 y 192, corresponda a un uso adecuado para zonas de alto riesgo, caso contrario se indica las zonas que presentan un conflicto de uso, para que las entidades correspondientes realicen acciones correctivas o planes de contingencia, que eviten una mayor pérdida económica y salvaguarden la vida de la población .



Las zonas de riesgos se encuentran dentro de los usos vigentes: Agrícola Residencial, Equipamiento, Múltiple, Protección Ecológica/ Conservación del Patrimonio Natural (PE/CPN) y Residencial Urbano 1 y 2.



**Figura 34.** Mapa de Uso actual vs Mapa de Conflicto de Uso de Suelo de la Parroquia de Conocoto

#### 4.5.5. Perfiles de Programas

Se realiza la propuesta de programas mediante el uso de la estructura de la Matriz de Marco Lógico para la “Presentación de Programas de Inversión y Cooperación Externa No Reembolsable” de la Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo (SENPLADES).

A continuación, se detallan los programas por zonas de alto riesgo de la parroquia de Conocoto, determinadas en el acápite 4.5.3, del capítulo IV del presente estudio. Los barrios involucrados en el riesgo se encuentran clasificados por zonas como se indica en la siguiente tabla.

**Tabla 73***Barrios involucrados en las zonas de alto riesgo*

<b>ZONA 1</b>	
<b>BARRIOS</b>	<b>NÚMERO DE PREDIOS EN RIESGO</b>
Poder Judicial	37
Salvador Celi	10
San Virgilio I	483
San Virgilio II	10
Urbanización La Dolorosa	43
Urvivienda	1
Sin nombre 143	3
<b>ZONA 2</b>	
Lotización Los Pinos	692
Santa Teresa Alta	181
Bellavista	79
Vargas Arauz	521
Sin Nombre 140	2
Santa Teresa Baja	2
<b>ZONA 3</b>	
Sin nombre 145	1
<b>ZONA 4</b>	
San Jose de la Salle	48

**Zona 1**

En la zona 1 considerada como alto riesgo, comprendida por los siguientes barrios: Poder Judicial, Salvador Celi, San Virgilio I-II, Urbanización La Dolorosa, Urvivienda y Sin nombre 143, las cuales se plantea programas de acción en esta zona.

**Tabla 74***Programa para la Zona 1 considerada de alto riesgo*

<b>ZONA 1</b>			
<b>Generar un área de conservación</b>			
<b>Resumen Narrativo de objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>FIN</b>			

CONTINÚA 

Promover la sostenibilidad ambiental garantizando los derechos de la naturaleza	Habitantes beneficiados	Participación del ministerio del ambiente	Colaboración de las autoridades e interés de los beneficiados
<b>PROPÓSITO</b>			
Extender las áreas de conservación de la parte norte de la parroquia de Conocoto con el fin de evitar pérdidas por el riesgo ante multiamenaza	Disminución de pérdidas por riesgo ante multiamenaza	Registros de daños y pérdidas por riesgo	Financiamiento para la reubicación de predios ubicados en zonas de riesgo
<b>COMPONENTES</b>			
Establecer charlas con los barrios de esta zona, dándoles a conocer el riego de la zona	Informe de asistencia de los afectados	Fotografías, informe de resumen de la charla y registro de asistencia	Interés de los habitantes en una reubicación de las zonas de riesgo
Protección y mantenimiento de las áreas de conservación generadas	Conservación de las áreas en un estado óptimo	Monitoreo evaluación del estado de las áreas de conservación	Implementación de una comisión que regule el mantenimiento de las áreas de conservación
Recuperación de suelos, forestación y reforestación en áreas intervenidas	Incremento del porcentaje de especies nativas por reforestación	Evaluación mensual de las áreas de reforestación y forestación	Interés de los actores del proyecto
<b>ACTIVIDADES</b>			
Realizar programas de capacitación para que se conozca el riesgo de la multiamenaza	Informe de asistencia de los afectados	Fotografía y registros de asistencia	Asistencia de los representantes de los barrios afectados
Talleres de valoración y conservación del medio ambiente	Registro de asistentes interesados	Evaluación del conocimiento de los asistentes, acerca de buenas prácticas para la conservación del medio ambiente	Interés de la población en buenas prácticas ambientales
Establecer acuerdos con los dueños de los predios afectados para la expropiación de los predios	Reubicación de predios afectados	Contrato firmado por ambas partes	Los afectados acepten la reubicación de sus viviendas

**Tabla 75***Programa para la Zona 1, Disminución de la Vulnerabilidad ante riesgo*

<b>Disminución de la vulnerabilidad ante riesgo</b>			
<b>Resumen Narrativo de objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>FIN</b>			
Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la población			
Política 3.11. Garantizar la protección integral de la ciudadanía ante las amenazas y riesgos de origen natural o antrópico.			
Estrategia. Incorporar la gestión preventiva y sustentable de riesgos en los procesos de planificación y ordenamiento territorial local, para disminuir la vulnerabilidad ante posibles amenazas.	Cooperación entre la población, GAD parroquial y GAD DMQ	Reunión de trabajo y estrategias ante las zonas de alto riesgo por multiamenazas.	Apoyo institucional de la SNGR, GAD y Cuerpo de Bomberos.
<b>PROPÓSITO</b>			
Incrementar la gestión de Riesgos Naturales o Antrópicas	Compromiso y participación por parte de la población.	Comunidad organizada y comprometida con las acciones preventivas ante riesgos.	Conocimiento a la comunidad sobre las zonas de mayor riesgo, actividades y compromisos a desarrollar de las partes.
<b>COMPONENTES</b>			
Capacitar a la población ante emergencias y posibles desastres.	La población se encuentra capacitada y preparada ante emergencias.	Registros de reuniones y capacitaciones a la población	Respaldo del GAD, SNGR y Cuerpo de Bomberos.
Construir obras de mitigación.	Obras construidas	Obras de mitigación en funcionamiento	Se destinan recursos para la construcción de obras de mitigación
Implementar sistemas de alerta temprana con ubicación de zonas seguras	Ubicar zonas sin riesgos, porcentaje de sistemas de alerta temprana	Actas de reconocimiento en campo, trabajo e implementación de las mismas.	Respaldo técnico e institucional por parte de la SNGR y Cuerpo de Bomberos
<b>ACTIVIDADES</b>			
Realizar campañas de educación y prevención de desastres naturales o antrópicos	7 días -\$300	Mapas de uso y conflicto de suelo	Se regula las zonas de conflicto de uso de suelo
Conformar brigadas capacitadas para la evacuación, prevención y control de riesgos dentro de la parroquia.	Número de brigadas conformadas	Acuerdos firmados por ambas partes(municipio y lotes afectados)	Las personas afectadas aceptan los términos acordados considerando las amenazas existentes.

CONTINÚA 

Elaborar Mapas de Riesgo para identificar las amenazas y los riesgos que pueden afectar a la población	Amenazas Identificadas	Mapas de Riesgo	Presupuesto para el levantamiento de información
Colocar señalética que contenga información sobre zonas de amenazas, zonas seguras y rutas de evacuación	15 días – Señalética ubicada en todo los lugares de riesgo	Fotografías y reconocimiento en campo	Respaldo técnico e institucional por parte de la SNGR y Cuerpo de Bomberos
Impedir construcciones en zonas de alto riesgo por amenazas	Disminución de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo	Informe técnico, mapa y zonificación	Cumplimiento del Plan de Uso de Suelo y Ocupación
Elaborar el plan de emergencias enfocado a la población de la parroquia	Habitantes con conocimiento del Plan de emergencia	Encuestas de conocimiento enfocado a la población	El GAD parroquial toma frente con la difusión del Plan de Emergencias.
Elaborar planos temáticos que muestren las rutas de acceso, ubicación de la señalización, zonas seguras	Número de planos temáticos elaborados	Planos temáticos	Recursos humanos y económicos previsto de manera oportuna.

## Zona 2

En la zona 2 considerada como alto riesgo, comprendida por los siguientes barrios: Lotización Los Pinos, Santa Teresa Alta y Baja, Bellavista, Vargas Arauz, Sin nombre 140, las cuales se plantea programas de acción en esta zona.

**Tabla 76**

*Programa para la Zona 2, Estabilización de Taludes*

<b>ZONA 2</b>			
<b>Estabilización de taludes</b>			
<b>Resumen Narrativo de objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>FIN</b>			
Mejorar la calidad de vida de la población, atenuar los efectos de un riesgo latente	Nivel de cooperación	Actas de reunión	Colaboración de las autoridades
<b>PROPÓSITO</b>			
Disminuir las zonas propensas a deslizamientos y por ende el daño que ocasiona dicho evento	Reducción de zonas propensas a deslizamientos	Registros de eventos adversos	Colaboración de las autoridades
<b>COMPONENTES</b>			

Implementación de medidas de estabilización de taludes	Estabilización de taludes	Monitoreo y evaluación de las zonas de riesgo	Presupuesto para la construcción de muros de contención
Forestación y reforestación en zonas propensas a deslizamientos	Se logra la forestación y reforestación del total de zonas afectadas	Monitoreo evaluación del estado de las áreas de conservación	Contratación de personal
Concientización a la población de las zonas de riesgos ante deslizamientos	Informe de asistencia a las charlas	Fotografía y registros de asistencia	Interés de los pobladores
<b>ACTIVIDADES</b>			
Realizar un programa para la estabilización del talud	Contrato con profesionales expertos en el tema	Fotografía, trabajo en campo y entrega de infome de cumplimiento del contrato	Designación de presupuesto para esta actividad
Realizar mingas con las comunidades para la forestación y reforestación de zonas en riesgo	Informe de asistentes	Fotografías y registros	Colaboración de la población en mingas
Identificación de zonas de más alto riesgo para la construcción de muros de contención	Mapas de las zonas y predios afectados	Informe de factibilidad de dicha actividad	Designación de presupuesto para esta actividad

**Tabla 77***Programa para la Zona 2 – Disminución de la vulnerabilidad ante riesgo*

<b>Disminución de la vulnerabilidad ante riesgo</b>			
<b>Resumen Narrativo de objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>FIN</b>			
Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la población	Cooperación entre la población, GAD parroquial y GAD DMQ	Reunión de trabajo y estrategias ante la zonas de alto riesgo por multiamanezas.	Apoyo institucional de la SNGR, GAD y Cuerpo de Bomberos.
Política 3.11. Garantizar la protección integral de la ciudadanía ante las amenazas y riesgos de origen natural o antrópico.			

Estrategia. Incorporar la gestión preventiva y sustentable de riesgos en los procesos de planificación y ordenamiento territorial local, para disminuir la vulnerabilidad ante posibles amenazas.

### PROPÓSITO

Incrementar la gestión de Riesgos Naturales o Antrópicos	Compromiso y participación por parte de la población.	Comunidad organizada y comprometida con las acciones preventivas ante riesgos.	Conocimiento a la comunidad sobre las zonas de mayor riesgo, actividades y compromisos a desarrollar de las partes.
--	---	--	---

### COMPONENTES

Capacitar a la población ante emergencias y posibles desastres.	La población se encuentra capacitada y preparada ante emergencias.	Registros de reuniones y capacitaciones a la población	Respaldo del GAD, SNGR y Cuerpo de Bomberos.
Construir obras de mitigación.	Obras construidas	Obras de mitigación en funcionamiento	Se destinan recursos para la construcción de obras de mitigación
Implementar sistemas de alerta temprana con ubicación de zonas seguras	Ubicar zonas sin riesgos, porcentaje de sistemas de alerta temprana	Actas de reconocimiento en campo, trabajo e implementación de las mismas.	Respaldo técnico e institucional por parte de la SNGR y Cuerpo de Bomberos

### ACTIVIDADES

Realizar campañas de educación y prevención de desastres naturales o antrópicos	7 días -\$300	Mapas de uso y conflicto de suelo	Se regula las zonas de conflicto de uso de suelo
Conformar brigadas capacitadas para la evacuación, prevención y control de riesgos dentro de la parroquia.	Número de brigadas conformadas	Acuerdos firmados por ambas partes(municipio y lotes afectados)	Las personas afectadas aceptan los términos acordados considerando las amenazas existentes.
Elaborar Mapas de Riesgo para identificar las amenazas y los riesgos que pueden afectar a la población	Amenazas Identificadas	Mapas de Riesgo	Presupuesto para el levantamiento de información

Colocar señalética que contenga información sobre zonas de amenazas, zonas seguras y rutas de evacuación	15 días – Señalética ubicada en todo los lugares de riesgo	Fotografías y reconocimiento en campo	Respaldo técnico e institucional por parte de la SNGR y Cuerpo de Bomberos
Impedir construcciones en zonas de alto riesgo por amenazas	Disminución de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo	Informe técnico, mapa y zonificación	Cumplimiento del Plan de Uso de Suelo y Ocupación
Elaborar el plan de emergencias enfocado a la población de la parroquia	Habitantes con conocimiento del Plan de emergencia	Encuestas de conocimiento enfocado a la población	El GAD parroquial toma frente con la difusión del Plan de Emergencias.
Elaborar planos temáticos que muestren las rutas de acceso, ubicación de la señalización, zonas seguras	Número de planos temáticos elaborados	Planos temáticos	Recursos humanos y económicos previsto de manera oportuna.

### Zona 3

En la zona 3 considerada como alto riesgo, comprendida por el siguiente barrio: Sin nombre 145.

### Tabla 78

*Programa para la Zona 3 – Ampliación del Parque Metropolitano Sur*

<b>ZONA3</b>			
<b>Ampliación del parque metropolitano del sur</b>			
<b>Resumen Narrativo de objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>FIN</b>			
Construir y fortalecer áreas verdes de esparcimiento para los ciudadanos	Habitantes beneficiados	Informe de verificación de la ampliación del parque	Falta de presupuesto para la reubicación de los predios involucrados
<b>PROPÓSITO</b>			
Aumentar las áreas verdes donde se puedan realizar actividades de recreación social	m <sup>2</sup> (área verde/habitante)	Registros de superficie de áreas verdes en función de la densidad poblacional	Se implementas áreas verdes ante una posible multiamenaza
<b>COMPONENTES</b>			

CONTINÚA



<b>Incremento del índice verde urbano</b>	m2(área verde/habitante)	Registro de ampliación áreas verdes por año	Consenso con los entes involucrados
<b>Regulación de uso de suelo</b>	Mapa de uso y ocupación del suelo	Mapa de uso vigente y levantamiento en campo	El uso que se verifica en campo, corresponde con el uso vigente
<b>Mantenimiento, protección y conservación de áreas verdes</b>	%de áreas verdes en estado óptimo	Evaluación periódica del estado de las áreas verdes	Los pobladores aportan al cuidado de las áreas verdes
<b>ACTIVIDADES</b>			
<b>Regular el uso de suelo</b>	3 meses	Mapas de uso y conflicto de suelo	Se regula las zonas de conflicto de uso de suelo
<b>Expropiar lotes que ocupan uso residencial</b>	Valor de los lotes a ocupar según los valores que indica el Municipio del DMQ	Acuerdos firmados por ambas partes(municipio y lotes afectados)	Las personas afectadas aceptan los términos acordados considerando la multiamenaza existente
<b>Implementación de nuevas áreas verdes</b>	Áreas verdes estratégicas frente a amenazas	Informes técnicos	Cumple con el tiempo de entrega establecido

**Tabla 79***Programa para la Zona 3 – Disminución de la vulnerabilidad ante riesgo*

<b>Disminución de la vulnerabilidad ante riesgo</b>			
<b>Resumen Narrativo de objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>FIN</b>			
Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la población	Cooperación entre la población, GAD	Reunión de trabajo y estrategias ante la zonas de	Apoyo institucional de la SNGR, GAD y Cuerpo de Bomberos.

CONTINÚA



Política 3.11. Garantizar la protección integral de la ciudadanía ante las amenazas y riesgos de origen natural o antrópico.	parroquial y GAD DMQ	alto riesgo por multiamanezas.	
Estrategia. Incorporar la gestión preventiva y sustentable de riesgos en los procesos de planificación y ordenamiento territorial local, para disminuir la vulnerabilidad ante posibles amenazas.			
<b>PROPÓSITO</b>			
Incrementar la gestión de Riesgos Naturales o Antrópicas	Compromiso y participación por parte de la población.	Comunidad organizada y comprometida con las acciones preventivas ante riesgos.	Conocimiento a la comunidad sobre las zonas de mayor riesgo, actividades y compromisos a desarrollar de las partes.
<b>COMPONENTES</b>			
Capacitar a la población ante emergencias y posibles desastres.	La población se encuentra capacitada y preparada ante emergencias.	Registros de reuniones y capacitaciones a la población	Respaldo del GAD, SNGR y Cuerpo de Bomberos.
Construir obras de mitigación.	Obras construidas	Obras de mitigación en funcionamiento	Se destinan recursos para la construcción de obras de mitigación
Implementar sistemas de alerta temprana con ubicación de zonas seguras	Ubicar zonas sin riesgos, porcentaje de sistemas de alerta temprana	Actas de reconocimiento en campo, trabajo e implementación de las mismas.	Respaldo técnico e institucional por parte de la SNGR y Cuerpo de Bomberos
<b>ACTIVIDADES</b>			
Realizar campañas de educación y prevención de desastres naturales o antrópicos	7 días -\$300	Mapas de uso y conflicto de suelo	Se regula las zonas de conflicto de uso de suelo
Conformar brigadas capacitadas para la evacuación, prevención y control de riesgos dentro de la parroquia.	Número de brigadas conformadas	Acuerdos firmados por ambas partes(municipio y lotes afectados)	Las personas afectadas aceptan los términos acordados considerando las amenazas existentes.

Elaborar Mapas de Riesgo para identificar las amenazas y los riesgos que pueden afectar a la población	Amenazas Identificadas	Mapas de Riesgo	Presupuesto para el levantamiento de información
Colocar señalética que contenga información sobre zonas de amenazas, zonas seguras y rutas de evacuación	15 días – Señalética ubicada en todo los lugares de riesgo	Fotografías y reconocimiento en campo	Respaldo técnico e institucional por parte de la SNGR y Cuerpo de Bomberos
Impedir construcciones en zonas de alto riesgo por amenazas	Disminución de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo	Informe técnico, mapa y zonificación	Cumplimiento del Plan de Uso de Suelo y Ocupación
Elaborar el plan de emergencias enfocado a la población de la parroquia	Habitantes con conocimiento del Plan de emergencia	Encuestas de conocimiento enfocado a la población	El GAD parroquial toma frente con la difusión del Plan de Emergencias.
Elaborar planos temáticos que muestren las rutas de acceso, ubicación de la señalización, zonas seguras	Número de planos temáticos elaborados	Planos temáticos	Recursos humanos y económicos previsto de manera oportuna.

#### Zona 4

En la zona 1 considerada como alto riesgo, comprendida por el barrio San José de la Salle.

#### Tabla 80

##### Programa para la Zona 4 – Creación de un parque lineal

ZONA4			
Creación de un parque lineal			
Resumen Narrativo de objetivos	Indicadores	Medios de verificación	Supuestos
<b>FIN</b>			
Crear y construir un parque lineal fortaleciendo espacios verdes.	Habitantes beneficiados	Informe de verificación de la creación del parque	Presupuesto económico para creación y mantenimientos del parque lineal
<b>PROPÓSITO</b>			
Promover la sostenibilidad del medio ambiente	m2(área verde/habitante)	Registros de superficie de áreas verdes en función de la densidad poblacional	Se implementa un parque lineal ante una posible multiamenaza
<b>COMPONENTES</b>			

CONTINÚA



Incremento del índice verde urbano	m <sup>2</sup> (área verde/habitante)	Registro de ampliación áreas verdes	Consenso con los entes involucrados
Regulación de uso de suelo	Mapa de uso y ocupación del suelo	Mapa de uso vigente y levantamiento en campo	El uso que se verifica en campo, corresponde con el uso vigente
Equipamiento de infraestructura e implementación de áreas verdes	%de áreas verdes e infraestructuras en estado óptimo	Evaluación periódica del estado del parque lineal	Los pobladores aportan al cuidado del parque lineal
<b>ACTIVIDADES</b>			
Regular el uso de suelo	Mapa de conflicto de uso de suelo vigente	Mapas de uso y conflicto de suelo	Se regula las zonas de conflicto de uso de suelo
Expropiar lotes que ocupan uso residencial	Lotes expropiados	Acuerdos firmados por ambas partes(municipio y lotes afectados)	Las personas afectadas aceptan los términos acordados considerando la multiamenaza existente
Instalación de juegos, conformación de áreas verdes, mobiliario urbano, accesos, entre otros.	10 meses - \$50000	Informes técnicos	Cumple con el tiempo de entrega establecido
Elaborar guías de buenas prácticas relacionadas con el manejo de recursos naturales y turístico	3 guías de buenas prácticas para un buen manejo del parque lineal	Actas y registros de reunión	El GAD dirige y asigna el personal para la elaboración de guías.
Elaborar planos temáticos que muestren las rutas de acceso, ubicación de la señalización, localización de la infraestructura, tipo de camino, estaciones de servicio, paraderos, teléfonos, entre otros.	Número de planos temáticos elaborados	Planos temáticos	Recursos humanos y económicos previsto de manera oportuna.

**Tabla 81***Programa para la Zona 4 – Disminución de la vulnerabilidad ante riesgo*

<b>Disminución de la vulnerabilidad ante riesgo</b>			
<b>Resumen Narrativo de objetivos</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Medios de verificación</b>	<b>Supuestos</b>
<b>FIN</b>			
Objetivo 3. Mejorar la calidad de vida de la población	Cooperación entre la población, GAD	Reunión de trabajo y estrategias ante la zonas de	Apoyo institucional de la SNGR, GAD y Cuerpo de Bomberos.

CONTINUÍA



Política 3.11. Garantizar la protección integral de la ciudadanía ante las amenazas y riesgos de origen natural o antrópico.	parroquial y GAD DMQ	alto riesgo por multiamanezas.	
Estrategia. Incorporar la gestión preventiva y sustentable de riesgos en los procesos de planificación y ordenamiento territorial local, para disminuir la vulnerabilidad ante posibles amenazas.			
<b>PROPÓSITO</b>			
Incrementar la gestión de Riesgos Naturales o Antrópicos	Compromiso y participación por parte de la población.	Comunidad organizada y comprometida con las acciones preventivas ante riesgos.	Conocimiento a la comunidad sobre las zonas de mayor riesgo, actividades y compromisos a desarrollar de las partes.
<b>COMPONENTES</b>			
Capacitar a la población ante emergencias y posibles desastres.	La población se encuentra capacitada y preparada ante emergencias.	Registros de reuniones y capacitaciones a la población	Respaldo del GAD, SNGR y Cuerpo de Bomberos.
Construir obras de mitigación.	Obras construidas	Obras de mitigación en funcionamiento	Se destinan recursos para la construcción de obras de mitigación
Implementar sistemas de alerta temprana con ubicación de zonas seguras	Ubicar zonas sin riesgos, porcentaje de sistemas de alerta temprana	Actas de reconocimiento en campo, trabajo e implementación de las mismas.	Respaldo técnico e institucional por parte de la SNGR y Cuerpo de Bomberos
<b>ACTIVIDADES</b>			
Realizar campañas de educación y prevención de desastres naturales o antrópicos	7 días -\$300	Mapas de uso y conflicto de suelo	Se regula las zonas de conflicto de uso de suelo
Conformar brigadas capacitadas para la evacuación, prevención y control de riesgos dentro de la parroquia.	Número de brigadas conformadas	Acuerdos firmados por ambas partes(municipio y lotes afectados)	Las personas afectadas aceptan los términos acordados considerando las amenazas existentes.
Elaborar Mapas de Riesgo para identificar las amenazas y los riesgos que pueden afectar a la población	Amenazas Identificadas	Mapas de Riesgo	Presupuesto para el levantamiento de información

Colocar señalética que contenga información sobre zonas de amenazas, zonas seguras y rutas de evacuación	15 días – Señalética ubicada en todo los lugares de riesgo	Fotografías y reconocimiento en campo	Respaldo técnico e institucional por parte de la SNGR y Cuerpo de Bomberos
Impedir construcciones en zonas de alto riesgo por amenazas	Disminución de asentamientos humanos en zonas de alto riesgo	Informe técnico, mapa y zonificación	Cumplimiento del Plan de Uso de Suelo y Ocupación
Elaborar el plan de emergencias enfocado a la población de la parroquia	Habitantes con conocimiento del Plan de emergencia	Encuestas de conocimiento enfocado a la población	El GAD parroquial toma frente con la difusión del Plan de Emergencias.
Elaborar planos temáticos que muestren las rutas de acceso, ubicación de la señalización, zonas seguras	Número de planos temáticos elaborados	Planos temáticos	Recursos humanos y económicos previsto de manera oportuna.

## CAPITULO 5

### CONCLUSIONES

De acuerdo al objetivo general de la investigación, se alcanzó con el diseño de evaluación multivariable para la formulación de planes de ordenamiento territorial con criterios de adaptación al cambio climático local para ello se estableció una metodología que permita identificar y analizar los diferentes indicadores que se adaptan a la zona de estudio, permitiendo mejorar el sistema en base a los índices más propensos a ser vulnerables dando la posibilidad a los tomadores de decisiones dar alternativas para que se ajuste a los objetivos de gestión o que se acople a medidas de adaptación.

Asimismo, se recopiló la información necesaria y se desarrolló la metodología para identificar las parroquias mayormente afectadas por los cambios climáticos en el periodo 2011-2040, tomando en cuenta la amenaza, exposición y capacidad adaptativa enlazado a los seis componentes que se considera en el PDOT, evaluados a través de un análisis multivariable, la importancia de cada variable se obtuvo mediante matrices de Saaty, para la representación gráfica de los niveles de riesgo se utilizó una escala de cinco niveles para la visualización de las parroquias según el estado actual y futuro.

En cuanto, al análisis de las amenazas que mayor impactaron a la zona de estudio fueron Sequia, Lluvias Intensas y Olas de calor ya que presentan un aumento de la frecuencia o intensidad de dichas amenazas cuyos valores se encuentran sobre el promedio de los valores registrados, en cuanto a la amenaza de Heladas no se registraron temperaturas inferiores a 3°C, por lo que no se considera como una amenaza climática relevante para las parroquias analizadas.

Los estudios de Riesgo Climático ante las amenazas de Sequías y Olas de Calor demostraron que la parroquia que presenta mayor riesgo ante estas amenazas es Conocoto, en cuanto a la amenaza de Lluvias Intensas la parroquia que presenta mayor riesgo es La Merced, este análisis se discurre para el cálculo del riesgo total considerando las tres amenazas con sus respectiva importancia obteniendo como resultado la parroquia con mayor riesgo climático total que correspondiente a la parroquia de Conocoto.

En la etapa final, para la propuesta de Uso de Suelo se considera a la parroquia con mayor riesgo, Conocoto, se hizo uso de los datos históricos para definir los eventos más vulnerables que fueron: deslizamientos, inundaciones e incendios, siendo este último de carácter antrópico debido a que no se evidencia causas naturales para que se produzca el evento; las mismas que permitieron realizar un análisis multiamenaza para conocer las zonas con mayor riesgo, la cual debe ser expuesta a las entidades regulatorias competentes para que se tomen acciones de control y prevención para futuros eventos.

El uso actual del suelo contrapuesta con el suelo que muestra conflicto indica una afectación al uso vigente de suelo urbano 1 y 2, generando preocupación en su expansión, contabilizando 2114 lotes que se verían afectados debido a la multiamenaza presente en las zonas determinadas como alto riesgo en la parroquia de Conocoto.

Los lineamientos de conservación se han considerado en base a los riesgos por multiamenazas que se pueden generar en las zonas de alto riesgo, por tanto, es necesario modificar el uso de suelo vigente (PUOS -28 de febrero del 2019), correspondiente a la zona con riesgo y tomar acciones que controlen los asentamientos humanos en estas zonas.

Se percibió que los planes de ordenamiento territorial a nivel parroquial relacionado a temas de cambio climático, no se toman medidas de acción por lo que se discurre que ha tenido más importancia, ciudades de mayor escala, dejando de lado la importancia de estudio a parroquias de menos escala.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda implementar los estudios de cambio climático local en los planes de Ordenamiento territorial para que se efectúen acciones de control y mitigación, reduciendo el impacto del cambio climático en ciudades de menor escala.

Se recomienda que el Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología, habilite las estaciones meteorológicas del Valle de los Chillos, para que se disponga con información actual de las variables de precipitación y temperatura de la zona, pudiendo realizar un mejor estudio de comportamiento de dichas variables.

Se propone que las autoridades consideren las zonas de conflicto de uso de suelo analizadas para la parroquia de Conocoto, con el fin de realizar programas que permitan la protección de las zonas y de sus pobladores, evitando posibles pérdidas humanas y económicas a causa de desastres que se puedan generar en un futuro.

A las zonas con conflictos de uso de suelo con muy alto riesgo se propone un uso prohibido y para la zona con alto riesgo un uso condicionado, estableciendo requisitos específicos para una prevención, control y compensación de riesgos por parte de la autoridad competente.

Para siguientes estudios es recomendable que las Instituciones del estado que proporcionan información al público, gestionen información actualizada a nivel parroquial en sus plataformas y las mismas, sean accesibles para que los estudios puedan desarrollarse con mayor rapidez.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- PDOT - Conocoto. (2012). *Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial de Conocoto 2012-2025*. Quito.
- Aguayo, M., & Pauchard, A. (2009). *Cambio del uso del suelo en el centro sur de Chile a fines del siglo XX*. Chile: Reviste Chilena de Historia Natural.
- Alcaraz, J. L. (2017). *Modelos multivariantes para la toma de decisiones en sistemas productivos, estudios de caso en la industria vitivinícola y maquiladora*. Rioja: publicaciones.uniroja.es.
- Antón, X., & Salgado, A. (2004). *Cambio Climático*. Obtenido de CSIC, Instituto de investigaciones marinas : <http://biblioteca.climantica.org/resources/592/ha-llegado-ya-al-mar-de-galicia.pdf>
- Armenta, G. (2016). *Análisis de Tendencias Climáticas y Eventos Climáticos Extremos para Ecuador*. Ministerio del Ambiente del Ecuador - Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo PNUD.
- Betancourt, O., & Aguilar, M. (2008). Cambio Climático y Salud, Ecuador. *Organismo Andino de Salud*, 1-4.
- Brenes, L. (2016). Metodología para la generación de mapas tridimensionales a partir de fotogrametría con vehículo aéreo no tripulado. *Degree Thesis. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Cartago, Costa Rica*.
- Cabezas, N., & Lincango, M. F. (2015). *Diseño de una propuesta del plan de ordenamiento territorial urbano de la parroquia de Conocoto*. Sangolquí.

CADS-ESPOL. (2013). Proyecto de Evaluación de Vulnerabilidad y Reducción de Riesgo de Desastres a Nivel Municipal en el Ecuador – ECHO/DIP/BUD/2011/91002. Recuperado el 15 de Marzo de 2018, de <http://repositorio.cedia.org.ec/bitstream/123456789/852/1/Perfil%20territorial%20MANT> A.

CAEM. (Diciembre de 2016). *Plan de gestión de cambio climático del Magdalena 2040*. Obtenido de [http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/aproximacion\\_\\_al\\_territorio/Magdalena\\_pag\\_ind.pdf?fbclid=IwAR3b-cjC87nmqAQDccZj1dnOK6RGrbGIQjtAJDh0NXKnGvSo3tghmwfYqyoc](http://www.minambiente.gov.co/images/cambioclimatico/pdf/aproximacion__al_territorio/Magdalena_pag_ind.pdf?fbclid=IwAR3b-cjC87nmqAQDccZj1dnOK6RGrbGIQjtAJDh0NXKnGvSo3tghmwfYqyoc)

Campaña , D. (2016). Estudio Multitemporal del mercado inmobiliario en el Valle de los Chillos. *Repositorio de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE*, 17-71.

CENSO INEC. (2010). *Censo 2010*. Quito.

CIIFEN. (2012). *Estimación del riesgo a sequías, heladas y otros impactos del cambio climático que pueden afectar al sector agrícola de la serranía del Ecuador, y en las cuencas de los ríos Chone y Portoviejo*. Quito.

CIIFEN. (2018). *Análisis de las Amenazas Climáticas (Actuales y Futuras) en el Ecuador* .

CIIFEN. (2018). *Informe Técnico del análisis de riesgo climático a nivel provincial*. Ecuador: Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño.

Cisneros , L. (2017). *Centro de negocios Fajardo, Valle de los Chillos*. Quito : Universidad de las Américas .

CMMUCC. (1992). *Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático* .  
Obtenido de <https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf>

CONGOPE & MAE. (2017). *Histórico de Eventos- Base de datos- Producto 3*. Quito: Ministerio del Ambiente del Ecuador.

CONGOPE & MAE. (2018). *Evaluación de Riesgo Climático Actual y Futuro*. Quito.

CONGOPE & MAE. (2018). *Informe Técnico del análisis de riesgo climático a nivel provincial*. Ecuador: Centro Internacional para la Investigación del Fenómeno de El Niño.

Constitución de la República del Ecuador. (2018). Constitución de la República del Ecuador.

Decreto No 680. (2019). *Reglamento a la Ley Orgánica de Ordenamiento Territorial, Uso y Gestión de Suelo*. Quito.

Desinventar. (2019). *Sistema de inventario de efectos de desastres*. Obtenido de <https://www.desinventar.org/es/>

Domínguez, D. J. (2010). *Estrategias de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático en planificación espacial*. Obtenido de [http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/cambio\\_climatico\\_2011/es\\_clima/adjuntos/2011/conclusiones.pdf](http://www.euskadi.eus/contenidos/informacion/cambio_climatico_2011/es_clima/adjuntos/2011/conclusiones.pdf)

EIRD. (2012). *Manual de ciudadanía ambiental global* . Obtenido de <http://www.eird.org/publicaciones/doc16967-6.pdf>

Empresa Pública del Agua. (2017). *Infraestructura Hidráulica y de control de inundaciones en Ecuador son un referente para Latinoamérica*.

- EPIDAT. (Octubre de 2014). *Distribuciones de probabilidad*. Obtenido de [https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/1899/Ayuda\\_Epidat\\_4\\_Distribuciones\\_de\\_probabilidad\\_Octubre2014.pdf](https://www.sergas.es/Saude-publica/Documents/1899/Ayuda_Epidat_4_Distribuciones_de_probabilidad_Octubre2014.pdf)
- Ezquiaga, J. (2010). *Estrategias de Adaptación y Mitigación del Cambio Climático en planificación espacial*. Departamento de Medio Ambiente y Ordenación del Territorio del Gobierno de Vasco.
- FAO . (2010). *Gestión de los bosques ante el cambio climático* .
- FAO. (2018). *Manejo de la humedad del suelo*. Conservación de los Recursos Naturales para una agricultura sostenible.
- FAO, OECD. (2012). *Building resilience for climate change in the agricultur sector*.
- FENALCO. (2016). *¿Qué es un Plan de Ordenamiento Territorial y para qué sirve?* Obtenido de <https://www.fenalcobolivar.com/desarrollo-sectorial/que-es-un-plan-de-ordenamiento-territorial-y-para-que-sirve-1487>
- Fernandez M, B. S. (2015). *Assessing local vulnerability to climate change in Ecuador*. Springer Plus.
- FINEC S.A. (2018). *Evaluación de Riesgo Climático Actual y Futuro*. Quito.
- Gavilanes, R. V. (2009). *Hacia una nueva definición del concepto de política pública*. Obtenido de <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/desafios/article/download/433/377>

- GIZ. (2017). *El libro de la Vulnerabilidad. Concepto y lineamientos para la evaluación estandarizada de la vulnerabilidad*. GIZ.
- Granados , A. (2017). *Vulnerabilidad social por género. Los riesgos Potenciales ante el Cambio Climático en México*. Mexico: Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales.
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. (2007). *Cambio climático*.  
Obtenido de [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_sp.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf)
- Hernández, Y. (2010). *Territorial ordaining and its social construction in Colombia: An instrument for sustainable development*. Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas.
- Heydinger, R., & Zenener, R. (1983). Multiple scenario analysis. Introducing uncertainty into the planning process. *New Directions for Institutional Research*, 63.
- Hurtado, T., & Bruno, G. (2005). *El proceso de Análisis Jerárquico (AHP) como herramienta para la toma de decisiones en la selección de proveedores*. Lima: Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- INDECI. (2015). *Evaluacion de daños* . Perú: Instituto Nacional de Defensa Civil .
- INEC. (2014). *Glossario*. Obtenido de <https://www.contraloria.gob.pa/inec/archivos/P3741glos.pdf>
- INECC & PNUD. (2012). *Guía Metodológica para la evaluación de la Vulnerabilidad CLimática ante Cambio CLimático*. México .

- IPCC. (2007). *Cambio climático*. Obtenido de Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático: [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4\\_syr\\_sp.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr_sp.pdf)
- IPCC. (2007 y 2012). Cambio Climático - Informe de Síntesis. 104.
- IPCC. (2013). Climate Change 2013 WG1 AR5. *Intergovernmental Panel on Climate Change*, 20-1552.
- IPCC. (2014). *Evaluación y gestión de los riesgos del cambio climático*. Obtenido de [https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/docs/WGIIAR5\\_SPM\\_Top\\_Level\\_Findings\\_es.pdf](https://www.ipcc.ch/report/ar5/wg2/docs/WGIIAR5_SPM_Top_Level_Findings_es.pdf)
- Juárez, C., & Rodríguez, G. (2011). *Impacto de la Sequía sobre los Mercados Agropecuarios en México*. México .
- Karfais, P., Lipper, L., & Smulder, M. (2012). *The assessment of the socio-economic impacts of climate change at household level and policy implications*. FAO.
- Luigy, O. (2011). *Plan Parcial de Ordenamiento Territorial Los Chillos*. Sangolquí.
- Mach, K. J., & Planton, S. (2014). *Glosario IPCC*. Obtenido de [https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5\\_SYR\\_glossary\\_ES.pdf](https://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar5/syr/AR5_SYR_glossary_ES.pdf)
- Maduro, R. (2013). *Sensoriamento Remoto. [Figura]*. Recuperado el 10 de Mayo de 2018, de <https://image.slidesharecdn.com/aula01introduo-130927170714-phpapp01/95/sensoriamento-remoto-dos-recursos-naturais-aula-01-3-638.jpg?cb=1380302056>.
- MAE. (2013). *Acuerdo N.095 Establece como Política de estado la "Estrategia Nacional de Cambio Climático"*. Quito: Registro Oficial .

- MAE. (2014). *¿Cómo incorporar CC en planificación local? Guía explicativa para la aplicación de los Lineamientos Generales para planes, programas y estrategias de CC de GADS y la inclusión de consideraciones de CC en el proceso de actualización de los PDOTs*. Ministerio del Ambiente del Ecuador, Subsecretaria de Cambio Climático Ecuador, Jorge Nuñez Jara.
- MAE. (Mayo de 2017). *Tercera Comunicación Nacional del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2017/10/Tercera-comunicacion-baja-septiembre-2017.pdf>
- MAE. (2017). Tercera Comunicación Nacional del Ecuador a la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático . *Ministerio del Ambiente* , 1-630.
- MAE. (2018). *Ejes Estratégicos*. Obtenido de <http://www.ambiente.gob.ec/funciones-atribuciones-2/>
- MAE, & PNUD. (2016). *Proyecciones Climáticas de Precipitación y Temperatura para Ecuador, Bajo Distintos Escenarios de Cambio Climático*. Documento elaborado para la Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático para Ecuador, Ministerio del Ambiente del Ecuador (MAE) – Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo Ecuador (PNUD), Quito, Ecuador.
- Magaña, V. (2013). *Guía Metodológica para la Evaluación de la Vulnerabilidad ante Cambio Climático*. Mexico: Instituto Nacional de Ecología y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

- Mascotti, M. (2013). *La sanidad ante el anegamiento respuestas del inta frente a la emergencia por inundaciones* .
- Masini , E., & Medina , J. (2000). *Scenarios as seen from a human a social perspective* .  
Technological Forecasting and social change.
- MDMQ. (2011). *Plan Parcial de Ordenamiento Territorial Los Chillos*. Sangolquí.
- Moreno, A. (2015). *Interpretación de Mapas y Planos Topográficos y Dibujos de Planos Sencillos*.  
Madrid, España: Paraninfo, S.A.
- Municipio de Rumiñahui . (2012). *Ordenanza No. 002-2012*. Sangolquí.
- Municipio del Distrito Metropolitano de Quito. (2019). *Dirección Metropolitana de Catastro*.  
Quito.
- Naciones Unidas. (1992). Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio CLimático.  
*United nations Climate Change*, 1-27.
- Ordóñez, F., & Paredes, D. (2012). *Diseño e implementación de una metodología para estudios ambientales geoespaciales y territoriales a nivel parroquial en la zona piloto de Conocoto*.  
Sangolqui.
- Organización Internacional para las Migraciones . (2018). *Organización Internacional para las Migraciones* . Chile.
- PNUD. (2018). Objetivos de Desarrollo Sostenible. *Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo*, 1-5.

PUCE. (2015). *Guía Metodológica para la Elaboración de Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador.

Ramírez, M. (2004). *El método de jerarquías analíticas de Saaty en la ponderación de variables. Aplicación al nivel de mortalidad y morbilidad en la provincia del chaco*. Universidad Nacional del Nordeste.

REGATTA. (2015). *Marco Regulatorio y Financiamiento para Cambio Climático*. Obtenido de [http://www.cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/perfiles-de-paises?task=callelement&format=raw&item\\_id=2700&element=4c123968-b7e4-412e-9099-fd4603a8042a&method=download&args\[0\]=0](http://www.cambioclimatico-regatta.org/index.php/es/perfiles-de-paises?task=callelement&format=raw&item_id=2700&element=4c123968-b7e4-412e-9099-fd4603a8042a&method=download&args[0]=0)

Rekacewicz, P. (2005). *Climate change: processes, characteristics and threats*. Obtenido de [http://old.grida.no/graphicslib/detail/climate-change-processes-characteristics-and-threats\\_15a8](http://old.grida.no/graphicslib/detail/climate-change-processes-characteristics-and-threats_15a8)

Ruiz, A. (2010). *Los usos de las márgenes, riberasy cauces*. Obtenido de <http://antonioruizjuridico.blogspot.es/1272903660/los-usos-de-las-m-rgenes-riberas-y-cauces/>

Salas, A. (2015). *El riesgo climático en ciudades Latinoamericanas de menor escala: Planteamiento de una herramienta de aproximación*. Chile: Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales - Pontificia Universidad Católica de Chile .

Sánchez , R. (2013). Respuestas Urbanas al cambio climático. *CEPAL*, 10-160.

Sanchez. (2012). *Glosario de términos agroclimáticos*. Obtenido de <http://www.simarbc.gob.mx/descargas/gloasario-agroclimatico.pdf>

SEMARNAT. (2009). *Cambio climático: ciencia, evidencia y acciones* . Obtenido de [http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio\\_climatico\\_09-web.pdf](http://www.conafor.gob.mx/biblioteca/cambio_climatico_09-web.pdf)

SEMARNAT. (2013). *Estrategia Nacional de cambio climático visión 10-20-40*. Obtenido de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/41978/Estrategia-Nacional-Cambio-Climatico-2013.pdf>

SENPLADES. (2010). *Normas para la Inclusión de programas y proyectos en los Planes de Inversión Pública* . Quito: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo.

SENPLADES. (2011). *Guía de contenidos y procesos para la formulación de Planes de Ordenamiento Territorial de provincias, cantones y parroquias*. Quito: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo.

SENPLADES. (2016). *Planes de Ordenamiento Territorial* . Obtenido de <http://instrumentosplanificacion.senplades.gob.ec/planes-de-desarrollo-y-ordenamiento-territorial>

SENPLADES. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2019, Toda una Vida. Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo - Senplades 2017*. Quito, Ecuador.

SIICES. (2010). *Indicadores sociales del Ecuador*. Quito.

SNI. (2015). *Capítulo I : Planes de Desarrollo y Ordenamiento Territorial* . Quito: Secretaria Nacional de Planificación y Desarrollo.

Socio Bosque. (2018). *Socio Bosque*.

Sociobosque. (Abril de 2012). *Programa Socio Bosque del Ecuador*. Obtenido de [https://cdkn.org/resource/programa-socio-bosque-del-ecuador/?loclang=es\\_es](https://cdkn.org/resource/programa-socio-bosque-del-ecuador/?loclang=es_es)

Tobón, A. S. (22 de Julio de 2015). El riesgo climático en ciudades Latinoamericanas de menor escala: Planteamiento de una herramienta de aproximación . *Tesis presentada para optar al Grado Académico de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente*. Chile.

UDEP. (2015). *Precipitación*. Obtenido de [http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1\\_136\\_147\\_89\\_1257.pdf](http://www.biblioteca.udep.edu.pe/bibvirudep/tesis/pdf/1_136_147_89_1257.pdf)

University of Cambridge. (2013). *Climate Change: action, trends and implication for business*.

Unniversidad de Murcia. (2010). *Riesgo Climático*. Obtenido de <https://www.um.es/geograf/clima/tema12.pdf>

Valdez, G. (2017). *Red de Mercados Urbanos, Sangolquí, Valle de los Chillos*. Universidad de las Américas.