UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

FACULTAD CIENCIAS DE LA VIDA

CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA:

ANÁLISIS DE LOS CRITERIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO EN FUNCIÓN AL MODELO DE GESTIÓN DE ORDENAMIENTO TERRITORIAL DE LOS CANTONES DE LA PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO

AUTOR(ES):

Lia Ivonne Castillo Pinta

Johanna Thalia Ramirez Villacis

DOCENTE - TUTOR:

MSc. Paúl Marcelo Manobanda Pinto

Puyo - Pastaza - Ecuador

2022

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	19/20	
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	15/15	

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	25/25	
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	4/5	
VALORACIÓN TOTAL	98/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	98/100

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
SANTIAGO HOMERO CUICHAN PAUCAR

Ing. Santiago Cuichan Paucar M.Sc.
Docente PAR CIEGO

Dado en la ciudad de Puyo, a los 25 días del mes de febrero de 2022.

FORMATO 4
APROBACIÓN DE LOS TRABAJOS DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
(Uno por cada evaluador)

En el siguiente cuadro se detalla un conjunto de criterios a evaluar con un total de cien (100) puntos.		
Criterios	**Puntaje**	**Argumentos de la calificación**
1. TÍTULO		
El título es conciso e informativo de la idea principal del escrito. Genera expectativas de lectura que se cumplen.	5/5	Sin comentarios.
2. RESUMEN		
Entrega información necesaria que oriente al lector a identificar de qué se trata la investigación y su relevancia. Incorpora los objetivos, metodología, principales hallazgos y conclusiones.	5/5	Sin comentarios.
3. INTRODUCCION		
Entrega información sobre la temática a tratar. Describe la relevancia del tema dentro de las temáticas de investigación, vinculación y docencia. Presentación del problema y objetivos del problema del artículo de manera clara y concisa.	16/20	No lleva una sintaxis de la información y ésta es muy limitada..
4. MARCO TEÓRICO		
Marco teórico coherente y articulado con los objetivos. Entrega conceptos de términos que son empleados en el estudio. Sustenta el referente conceptual con adecuadas fuentes de autoridad.	15/15	Sin comentarios.
5. METODOLOGIA		
Describe el tipo de investigación a desarrollar. Expone con claridad el procesamiento de la información y obtención de los datos. Plantea los criterios de análisis con que se abordó la información.	13/15	No expone con claridad el procesamiento de la información.

6. ANÁLISIS DE RESULTADOS		
Entrega los resultados de manera organizada a partir del problema planteado, objetivos específicos, etc. Los cuadros y figuras son pertinentes y están claramente representados. El texto no repite información entregada en los cuadros y figuras.	21/25	En este apartado describe metodología. Los resultados parcialmente responde a los objetivos
7. CONCLUSIONES		
Las conclusiones deben ser claras y precisas, acorde a los objetivos trazados. Discute, reflexiona sobre los resultados obtenidos.	10/10	Sin comentarios
8. REFERENCIAS		
Atiende las normas APA en las citas, fuentes y referencias. Las referencias bibliográficas tienen la fuente en el texto y viceversa.	4/5	No incorpora las normas APA en citas.
VALORACIÓN TOTAL	89/100	

DICTAMEN

Marque la casilla correspondiente a su criterio de evaluación respecto al documento revisado.

Recomendación	**Marque con X**
Aprobar	X
No Aprobar	
CALIFICACIÓN	89

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
JORGE LENIN LEON ARCOS

.....

Jorge Lenin León Arcos MSc.
DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA

Dado en la ciudad de Puyo, a los 24 días del mes de febrero de 2022.

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

Puyo, 29 de enero de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Lía Ivonne Castillo Pinta, con C.I. 1150033726, con el Tema: "Análisis de los criterios de cambio climático en función al modelo de gestión de ordenamiento territorial de los cantones de la provincia de Morona Santiago.", de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Paúl Marcelo Manobanda Pinto, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 1%, Informe generado con fecha 28 de enero de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
PAUL MARCELO MANOBANDA PINTO

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Curiginal

Document Information

Analyzed document	Análisis_criterios_cambio_climático__cantones_provincia_Morona_Santiago.docx (D126474402)
Submitted	2022-01-29T00:15:00.0000000
Submitted by	MANOBANDA PINTO PAUL MARCELO
Submitter email	pmanobanda@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	pmanobanda.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: http://suiadoc.ambiente.gob.ec/documents/10179/6234536/Guia+CC+-+Los+Rios.docx/b7acbae4-237f-418f-8a36-e5cd5a0788b1;jsessionid=LD+7k+UgaeuyVtqCKHWHPZDo?version=1.0
Fetched: 2021-11-02T19:40:02.1170000 1

UNIVERSIDAD ESTATAL AMAZÓNICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA VIDA
CARRERA DE INGENIERIA AMBIENTAL

Puyo, 29 de enero de 2022

Por medio del presente CERTIFICO que:

El Trabajo de Integración Curricular correspondiente al estudiante: Ramirez Villacis Johanna Thalia, con C.I. 1400990220, con el Tema: "Análisis de los criterios de cambio climático en función al modelo de gestión de ordenamiento territorial de los cantones de la provincia de Morona Santiago.", de la carrera de Ingeniería Ambiental. Docente-director del Trabajo de Integración Curricular, Paúl Marcelo Manobanda Pinto, ha sido revisado mediante el sistema antiplagio URKUND, reportando una similitud del 1%, Informe generado con fecha 28 de enero de 2022 por parte del director conforme archivo adjunto.

Particular que comunico a usted para los fines pertinentes

Atentamente,

Firmado electrónicamente por:
PAUL MARCELO MANOBANDA PINTO

Docente-director del Trabajo de Integración Curricular

Curiginal

Document Information

Analyzed document	Análisis_criterios_cambio_climático__cantones_provincia_Morona_Santiago.docx (D126474402)
Submitted	2022-01-29T00:15:00.0000000
Submitted by	MANOBANDA PINTO PAUL MARCELO
Submitter email	pmanobanda@uea.edu.ec
Similarity	1%
Analysis address	pmanobanda.uea@analysis.urkund.com

Sources included in the report

W URL: http://suiadoc.ambiente.gob.ec/documents/10179/6234536/Guia+CC+-+Los+Rios.docx/b7acbae4-237f-418f-8a36-e5cd5a0788b1;jsessionid=LD+7k+UgaeuyVtqCKHWHPZDo?version=1.0
Fetched: 2021-11-02T19:40:02.1170000 1

Análisis de los criterios de cambio climático en función al modelo de gestión de ordenamiento territorial de los cantones de la provincia de Morona Santiago

Castillo Pinta Lia Ivonne
amb2017018@uea.edu.ec

Ramirez Villacis Johanna Thalia
amb2017131@uea.edu.ec

Manobanda Pinto Paul Marcelo
pmanobanda@uea.edu.ec

Universidad Estatal Amazónica, Facultad de Ciencias de la vida, Carrera de Ingeniería Ambiental

Resumen

El cambio climático en el Ecuador y a nivel mundial es considerado como una política en la se promueve la incorporación de criterios en los procesos de planificación de obras y proyectos, mismo que permite que se integren acciones de adaptación y mitigación. El estudio partió desde la determinación del riesgo climático para cada uno de los proyectos con mayor relevancia de los cantones de la provincia de Morona Santiago, en la que se empleó una metodología cualitativa, basada en la guía de la caja de herramientas validado por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica y aplicado a cada uno de los elementos expuestos. Los principales resultados que se determinaron en este análisis son impactos de nivel moderado y alto en escenarios de variaciones de temperatura en RCP 4.5 para los cantones de Huamboya, Morona, Sucúa, Santiago. Logroño y Palora, para RCP 8.5 todos los cantones presentaron un nivel de amenaza entre moderado y alto, de manera similar ocurre en escenarios de variaciones de precipitaciones tanto para RCP 4.5 Y 8.5 en la que los cantones de cantones de Palora, Pablo Sexto, Huamboya, Morona, Santiago, Sucúa, Taisha y Logroño presentan un nivel moderado de amenaza, para amenazas climáticas de heladas y sequías presentaron un nivel de amenaza nulo para todos los proyectos analizados. Posteriormente para aquellos proyectos que si presentaron un nivel de amenaza entre bajo, muy bajo, moderado, alto y muy alto se propusieron medidas de adaptación y mitigación.

Palabras clave: Amenaza climática, adaptación, mitigación, impacto.

Abstract

Climate change in Ecuador and worldwide is considered as a policy, which promotes the incorporation of criteria in the planning processes of works and projects, allowing the integration of adaptation and mitigation actions. The study started from the determination of climate risk for each of the most relevant projects in the cantons of the province of Morona Santiago, in which a qualitative methodology was used, based on the toolbox guide validated by the Ministry of Environment, Water and Ecological Transition, and applied to each of the exposed elements. The main results determined in this analysis are moderate and high-level impacts in scenarios of temperature variations in RCP 4.5 for the cantons of Huamboya, Morona, Sucúa, Santiago, Logroño and Palora for the cantons of Huamboya, Morona, Sucúa, Santiago, Logroño and Palora. Logroño and Palora, for RCP 8.5 all cantons presented a threat level between moderate and high, similarly occurs in scenarios of rainfall variations for both RCP 4.5 and 8.5 in which the cantons of Palora, Pablo Sexto, Huamboya, Morona, Santiago, Sucúa, Taisha and Logroño present a moderate level of threat, for climatic hazards of frost and drought presented a null threat level for all projects analyzed. Adaptation and mitigation measures were proposed for those projects that presented low, very low, moderate, high, and very high threat levels.

Key words: Climate hazard, adaptation, mitigation, impact.

1. INTRODUCCIÓN

La Convención Marco sobre el Cambio Climático (CMCC) define al cambio climático como una alteración atribuida de forma directa a las actividades humanas, misma que resulta en la variabilidad del clima (Díaz, 2012), de igual manera lo hace (Life Adaptamed, 2021) quien lo define como un fenómeno que produce afectaciones en todas las regiones del mundo debido a la potenciación de los fenómenos atmosféricos en la que sus efectos negativos son cada vez más difíciles negar.

El cambio climático constituye un problema complejo no solo como un fenómeno natural, sino que además como un asunto social, comúnmente todas las actividades que realiza el ser humano están vinculados a la generación de gases de efecto invernadero, por tanto los impactos de cambio climático inciden en el desarrollo económico y social, el presente artículo examina la gestión local y el nivel de resiliencia que posee cada Gobierno

Autónomo Descentralizado como respuesta a las amenazas climáticas. La información brindada por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica está generada a escala provincial y ha sido procesada mediante datos y proyecciones climáticas, permite obtener datos de las 23 provincias del territorio ecuatoriano, para 4 amenazas climáticas priorizadas como las lluvias intensas, temperaturas muy altas, sequías y heladas (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021).

En este contexto, este artículo incluye el análisis de los elementos expuestos localizados en diferentes cantones de la provincia de Morona Santiago, en la que se busca explorar el riesgo climático de estos frente a cada amenaza climática, en la que se incluye posteriormente la propuesta de las medias de adaptación y mitigación mismas que son consideradas como los principales ejes estratégicos de acción, que permiten hacer frente a los desafíos que se presentan como consecuencia de cambio climático (Chile, 2014).

2. MÉTODOS Y METODOLOGÍA

Morona Santiago representa una de las 23 provincias que conforman el Ecuador, está situada al centro sur del país en la zona geográfica conocida como región amazónica, posee una extensión de 25.690 km2 convirtiéndola en una de las provincias con mayor territorio del país, con una altura de 800 msnm, presenta climas tropicales y subtropicales con temperaturas de 18° y 23°C (Prefectura Morona Santiago, 2021).

La metodología general de la investigación está basada en un análisis cualitativo mismo que está sustentado sobre la definición, descripción, y análisis de los elementos, combinado con la extracción de revisión bibliográfica como artículos, informes, documentos oficiales y páginas web oficiales, la cual posibilita determinar la magnitud de riesgo de cada elemento expuesto frente a las amenazas climaticas establecidas en la caja de herramientas, esta metodología está basada en el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC), en la cual el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica formuló y ejecutó la metodología como una estrategia nacional, incluyendo mecanismos de coordinación, en la que asegura la articulación interinstitucional de todos los niveles del Estado (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021).

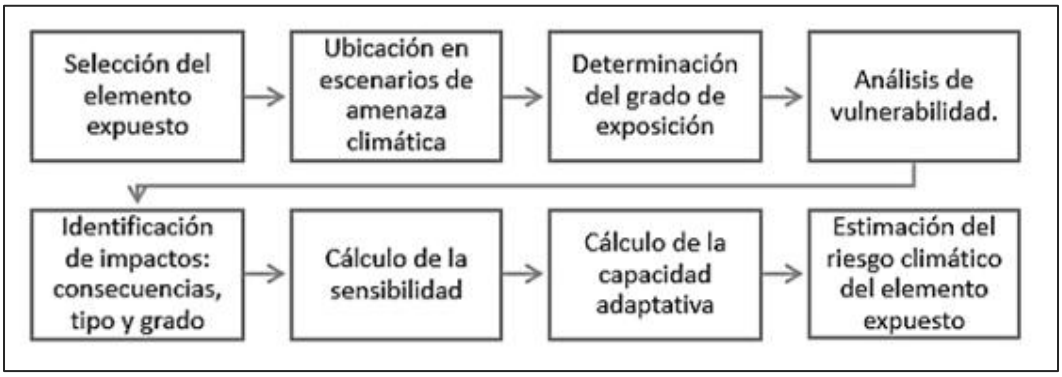
El procedimiento parte desde la selección e identificación del elemento expuesto, seguido de la ubicación de estos sobre escenarios de amenaza climática en la que nos permite

determinar el nivel de amenaza que presenta en cada escenario, se identifican los impactos, consecuencias, el tipo y grado de impacto, posterior se determina la exposición, sensibilidad, capacidad de adaptación y vulnerabilidad que da como resultado la exposición climática y finalmente se proponen medidas de adaptación y mitigación en base a los valores obtenidos (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021).

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La estructura organizativa para el procedimiento del análisis de la estimación del riesgo climático se ejecuta en cada uno de los programas y proyectos identificados y seleccionados para cada Gobierno Autónomo Descentralizado Cantonal, este se muestra a continuación (Figura1):

Figura 1: Representación gráfica del procedimiento para la estimación del riesgo climático



Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021)

La representación gráfica establece el procedimiento a seguir para el cálculo de cada uno de los parámetros establecidos para la determinación final de la estimación del riesgo climático, entre ellos constan la exposición, vulnerabilidad, sensibilidad y capacidad de adaptación, partiendo desde la selección del elemento expuesto.

Selección del elemento expuesto: los elementos expuestos seleccionados son aquellos que forman parte de los programas o proyectos que se encuentran bajo conservación o manejo ambiental por parte del Gobierno Nacional, como el Patrimonio de Áreas Naturales protegidas del Ecuador (PANE), Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SNAP), Proyecto Socio Bosque (PSB), Bosque y vegetación protectora (BVP), además de dos proyectos de vialidad que pueden visualizarse a continuación en la (tabla 1) de localización de elementos expuestos:

Tabla 1: Localización de elementos expuestos

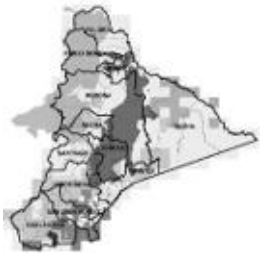
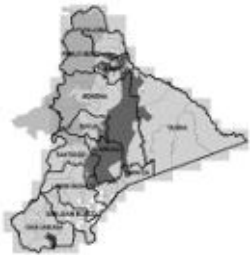
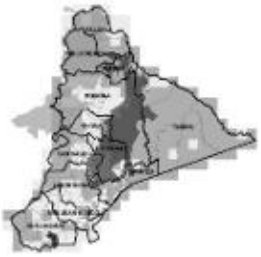
ELEMENTOS EXPUESTOS		
	Cordillera Kutukú y Shaimi (BVP)	Logroño Morona
	Cordillera de Cóndor Kutukú (PANE)	Huamboya
	Carretera Chuchumbletza - Gualaquiza	Gualaquiza
	Parque Nacional Sangay (SNAP)	Palora Pablo Sexto Sucúa Santiago Morona
	Pueblo Shuar Arutam (PSB)	San Juan Bosco Twintza Limón Indanza
	Pista de aterrizaje	Taisha

Cada uno de los elementos expuestos seleccionados están situados en áreas que interceptan uno o más de un cantón, motivo por el cual su análisis es ejecutado de manera general, considerando a los cantones involucrados.

Ubicación en escenarios de amenaza climática: basado en registros de desastres de eventos hidroclimáticos, las principales amenazas climáticas en el Ecuador son aquellas relacionadas a eventos extremos de precipitaciones (sequías, lluvias intensas) y de temperatura (altas temperaturas y heladas). Con esto el índice de amenaza se determinó a partir de la tendencia de aumento del número de días al año, es decir cuantos días más con el

evento climático se ha dado hacia el final del periodo futuro analizado (2016-2040) en comparación con el periodo histórico 1981-2015 (Anexo 1), los elementos expuestos seleccionados, fueron ubicados en cada uno de los escenarios de amenaza climática RCP 4.5 (escenario referencial) y RCP 8.5 (escenario pesimista) lo que nos ha permitido observar de manera detallada el nivel en el que se encuentran amenazados (tabla 2):

Tabla 2: Localización de elementos expuestos bajo escenarios de cambio climático

LLUVIAS INTENSAS	HELADAS	SEQUÍAS	TEMPERATURAS MUY ALTAS
RCP 4.5 (2016-2040)			
			
RCP 8.5 (2016-2040)			
			

Cada elemento expuesto está localizado sobre los 4 escenarios de amenaza climática, además nos permite visualizar los cantones que interceptan cada uno de los proyectos seleccionados para el análisis.

Para determinar el nivel de una amenaza climática en una determinada zona, se basará en función de la coloración y numeración de las diferentes cuadrillas presentadas en la (tabla 3) de categorización de las amenazas climáticas:

Tabla 3: Categorización de las amenazas climáticas

CATEGORÍA NORMALIZACIÓN	INTERPRETACIÓN
0 nula	La tendencia es hacia la reducción del número de días al año.
1 muy baja	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 10 o más años (habrá un día y medio más hacia el año 2030 y 3 días más con hacia el año 2040)
2 baja	La tendencia es hacia el aumento de 1 cada 5 o 10 años (habrá 3 días más hacia el año 2030 y 6 días más hacia el año 2040)
3 moderada	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 2 o 5 años (habrá 6 días más hacia el año 2030 y 15 días más hacia el año 2040)
4 alta	La tendencia es hacia el aumento de 1 día cada 1 o 2 años (habrá 15 días más hacia el año 2030 y 30 días más hacia el año 2040)
5 muy alta	La tendencia es hacia el aumento de más de 1 día cada año (habrá 20 días más hacia el año 2030 y más de 30 días más hacia el año 2040)

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021)

Estimación del riesgo climático (exposición, vulnerabilidad, sensibilidad y capacidad de adaptación) y propuesta de medidas de adaptación y mitigación: la estimación del riesgo climático se obtuvo mediante la determinación de los criterios de cambio climático, como son la exposición, sensibilidad, vulnerabilidad y capacidad adaptativa, en las cuales para establecer su valoración se basó en preguntas orientadoras brindadas por el Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica (Anexo 2) , en la cual se asignan valores en una escala del 1 a 5 , seguido de la identificación de los potenciales impactos y efectos físicos sobre cada proyecto (tabla 4), para finalmente proceder a la propuesta de medidas de adaptación y mitigación, las medidas propuestas están establecidas en la tabla (tabla 5):

Tabla 4: Estimación de riesgo climático

ELEMENTO EXPUESTO	DESCRIPCIÓN Y CANTONES INTERCEPTADOS	AMENAZAS CLIMÁTICAS		IMPACTOS DE LAS AMENAZAS CLIMÁTICAS				EXPOSICIÓN		SENSIBILIDAD		CAPACIDAD ADAPTATIVA		VULNERABILIDAD		RIESGO CLIMÁTICO	
		Amenaza	"A"	Impactos	Consecuencias	Tipo de impacto	Grado de impacto	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5	RCP 4.5	RCP 8.5
CORDILLERA KUTUKÚ Y SHAIMI	La cordillera Kutukú y Shaimi, intercepta los cantones de Logroño que ocupa una superficie aproximada de 88.694,30 ha, y en Morona que ocupa un área de 152.512,81 ha.	Lluvias intensas	3 3	• Desplazamiento geográfico de especies • Afectaciones sobre los asentamientos humanos • Incremento de vectores transmisores de enfermedades tropicales • Daños a la infraestructura. • Inundaciones, deslizamientos, derrumbes • Estrés térmico, disminución de caudales, erosión del suelo	Económicas, Sociales y Ambientales	Temporal	3 3	3	3	2	2	4	4	1	1	2	2
		Sequías	0 0				1 1	1	1	1	1	3	3	0	0	1	1
		Heladas	0 0				1 1	1	1	1	1	3	3	0	0	1	1
		Temperaturas muy altas	4 4				4 4	2	4	3	3	3	3	1	1	2	3

CARRETERA CHUCHUMBLETZA-GUALAQUIZA	La carretera Gualaquiza-Chuchumbletza de 15.6 km de distancia, forma parte del programa de infraestructura y conservación vial, y tiene como misión al ser la entidad rectora del sistema nacional del transporte multimodal formular, implementar y evaluar políticas, planes, programas y proyectos que garantizen una red de transporte seguro y competitivo, minimizando el impacto ambiental y contribuyendo al desarrollo social y económico del país, las infraestructuras viales son de mucha importancia por ello requiere de mantenimiento preventivo y permanente con el fin de asegurar los niveles de servicialidad.	Lluvias intensas	**2**	**2**	• En los escenarios de Sequías y Heladas no se dan ningún tipo de impacto sobre el elemento expuesto debido a que está localizado sobre una zona de nivel de amenaza nulo. • Derretimiento de los pavimentos de hormigón • Daños en el pavimento • Incremento de cierres de carreteras • Congestión y retrasos en el tráfico, • Debilitamiento de los soportes de los puentes • Reducción en el tiempo de vida útil de la carretera.	Económicas, Sociales y Ambientales	Temporal	**4**	**4**	**2**	**2**	**3**	**4**	**3**	**3**	**1**	**1**	**1**	**2**
	Sequías	**0**	**0**				**1**	**1**	**2**	**2**	**1**	**1**	**3**	**3**	**0**	**0**	**1**	**1**
	Heladas	**0**	**0**				**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**3**	**0**	**0**	**1**	**1**
	Temperaturas muy altas	**3**	**3**				**4**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**1**	**1**	**2**	**2**

CORDILLERAS DEL CÓNDOR KUTUKÚ	La cordillera del Cóndor Kutukú se localiza al oriente de la cordillera de los Andes, en el cantón Huamboya, en la provincia de Morona Santiago, alcanza casi 2.500 m de altitud. Cóndor-Kutukú es un área poco explorada que forma parte del territorio indígena Shuar. El ecosistema se ubica sobre los 1900 msnm, además es característica debido a que dentro de este se concentran variedad de especies.	Lluvias intensas	**3**	**3**	• Inundaciones, deslizamientos • En los escenarios de sequías y heladas no se dan ningún tipo de impacto sobre el elemento expuesto debido a que está localizado sobre una zona de nivel de amenaza nulo. • Estrés térmico, disminución de caudales • Erosión del suelo	Económicas, Sociales y Ambientales	Temporal	**3**	**3**	**4**	**4**	**3**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**
		Sequías	**0**	**0**				**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**3**	**0**	**0**	**1**	**1**
		Heladas	**0**	**0**				**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**3**	**3**	**0**	**0**	**1**	**1**
		Temperaturas muy altas	**4**	**4**				**4**	**4**	**4**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**1**	**1**	**3**	**3**

PARQUE NACIONAL SANGAY	Se localiza al sur oriente del Ecuador, se encuentra mayoritariamente ubicado la provincia de Morona Santiago con las coordenadas -2.04933 -78.29644 abarcando así los cantones de Palora, Pablo Sexto, Sucúa, Santiago, y Morona siendo el área total ocupada de 75.14% en relación con las demás provincias las cuales también poseen una parte de este parque.	Lluvias intensas	**3**	**3**	• Alteración de ecosistemas • Desplazamiento geográfico de especies • Modificación del cambio de uso de suelo	Económicas, Sociales y Ambientales	Permanente	**3**	**3**	**2**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**1**	**1**	**2**	**2**
		Sequías	**0**	**0**				**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**	**5**	**0**	**0**	**1**	**1**
		Heladas	**1**	**1**				**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**	**1**	**1**	**1**	**1**
		Temperaturas muy altas	**4**	**4**				**3**	**3**	**3**	**4**	**3**	**3**	**3**	**3**	**1**	**1**	**2**	**3**

PUEBLO SHUAR ARUTAM	Se localiza en el extremo sureste del país, en la Cordillera del Cóndor en las coordenadas -3.1271469389283753, -78.24073870010055 situada entre los ríos Kuankus y Cenepa, en la Amazonia ecuatoriana; además, limita al sur con Perú. Es parte del ecosistema de bosque tropical amazónico. Abarcando así a los cantones de San Juan Bosco, Tiwintza y Limón Indanza	Lluvias intensas	**2**	**2**	• Alteración de ecosistemas • Desplazamiento geográfico de especies • Intensidad de incendios forestales	Económicas, Sociales y Ambientales	Temporal / permanente	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**	**1**	**1**	**2**	**2**
		Sequías	**0**	**0**				**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**	**5**	**0**	**0**	**1**	**1**
		Heladas	**0**	**0**				**0**	**0**	**1**	**1**	**1**	**1**	**5**	**5**	**0**	**0**	**1**	**1**
		Temperaturas muy altas	**2**	**4**				**2**	**4**	**1**	**2**	**2**	**4**	**2**	**3**	**1**	**1**	**1**	**2**

PISTA DE ATERRIZAJE TAISHA	Se encuentra localizada en el cantón Taisha perteneciente a la provincia de Morona Santiago en Ecuador, localizado al sur oriente, con las coordenadas -2.33995, -77.45808	Lluvias intensas	**3**	**3**	• Alteración de ecosistemas • Desplazamiento geográfico de especies • Modificación del cambio de uso de suelo	Económicas, Sociales y Ambientales	Temporal / permanente	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**3**	**2**	**2**	**2**	**2**	**3**	**3**
		Sequías	**0**	**0**				**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**	**4**	**0**	**0**	**1**	**1**
		Heladas	**0**	**0**				**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**1**	**4**	**4**	**0**	**0**	**1**	**1**
		Temperaturas muy altas	**2**	**4**				**2**	**4**	**2**	**4**	**2**	**4**	**3**	**3**	**1**	**1**	**2**	**3**

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021)

En la estimación de riesgo climático, las amenazas climáticas que presentan un nivel de riesgo entre moderado y bajo son comúnmente aquellas amenazas relacionadas a eventos extremos de precipitaciones (lluvias intensas) y temperatura (temperatura muy alta), cierta variabilidad que presentan en su valoración están en dependencia de su localización, en cuanto a las amenazas climáticas de heladas y sequias ocurre todo lo contario debido a que presenta un nivel de amenaza entre nulo y muy bajo, lo que resulta de la nula necesidad de proponer medidas de adaptación y mitigación frente a ellas.

Tabla 5: Propuesta de medidas de adaptación y mitigación para cada elemento expuesto

PROGRAMA O PROYECTO	MEDIDAS DE ADAPTACIÓN	MEDIDAS DE MITIGACIÓN
CORDILLERA KUTUKÚ Y SHAIMI **CORDILLERA DEL CÓNDOR KUTUKÚ**	Para los escenarios de heladas y sequías no se requieren proponer medidas de adaptación, debido a su nulo nivel de amenaza, todo lo contrario ocurre con los escenarios de lluvias intensas y temperaturas muy altas debido a que si presentan cierto nivel de amenaza, para el cual se propone la creación de campañas de socialización en la cual se brinde información acerca de las zonas más vulnerables, evitar instalar obras, estructuras en las zonas consideradas de riesgo, la integración de la gestión de riesgos en los planes y programas de desarrollo, el constante monitoreo y predicción climática en la zona, la implementación de sistemas de alerta de inundación, la conservación del agua, el uso eficiente del mismo y cambio de patrones de uso.	Las medidas implementadas para la cordillera Kutukú y Shaimi y la cordillera del Cóndor Kutukú están basadas en los escenarios de lluvias intensas y temperaturas muy altas, mismos que fueron los escenarios que si presentaron amenaza, a diferencia de heladas y sequías que presentaron amenaza nula, en estos elementos expuestos se propone la conservación de especies de flora y fauna, la protección de los cuerpos de agua, la mejora de manejo de especies forestales, implementación de proyectos de restauración de especies.
CARRETERA CHUCHUMBLETZA-GUALAQUIZA	Para los escenarios de heladas y sequías no se requieren proponer medidas de adaptación, debido a su nulo nivel de amenaza, todo lo contrario ocurre con los escenarios de lluvias intensas y temperaturas muy altas debido a que si presentan cierto nivel de amenaza, para el cual se propone realizar un análisis de los criterios aplicados en la toma de decisiones en la etapa de evaluación en la cual se deberían incluir variables que tomen en consideración la incidencia de las condiciones climáticas, una correcta gestión de fondos para la implementación de medidas en la etapa de planificación de proyectos viales, lo que permitirá no solo trabajar en líneas destinadas a atender la emergencia por el	En este proyecto las medidas a implementar están basadas en la ejecución de un sistema de drenaje mismo que garantizará que las capas del pavimento estén aptas para su funcionamiento en condiciones de máxima humedad, lo que permitirá que incremente su durabilidad de las capas de pavimento.

	impacto, sino presentar acciones preventivas antes a medidas correctivas, y finalmente profundizar en el conocimiento de los impactos de las amenazas naturales e identificar los riesgos asociados a los impactos económicos	
PARQUE NACIONAL SANGAY	Las medidas adaptativas se realizaron para las lluvias intensas heladas y temperaturas muy altas puesto que para las sequias no se realizarán medidas adaptativas debido a que no existe ningún riesgo climático a futuro, se realizó el Monitoreo y predicción climática; Ampliar la capacidad adaptativa dentro de los asentamientos humanos localizados en el sector; Impulsar la cooperación de esfuerzos tanto de los Gobiernos Autónomos Descentralizados como de la sociedad que contribuyan a reducir riesgos asociados al cambio climático y desarrollar un plan de alerta de futuras amenazas climáticas que prevengan modificaciones futuras; Sistema de alerta eficaz ante futuros incendios forestales; Fortalecimiento de capacidades técnicas.	Entre las medidas de mitigación se realizaron para las lluvias intensas, heladas y temperaturas muy altas puesto que para las sequias no se realizarán medidas de mitigación debido a que no existe ningún riesgo climático a futuro, se realizó el Incremento de los sumideros de carbono; Ampliar zonas que se encuentren bajo mecanismos de conservación; Conservación, Manejo y producción de especies forestales, así como la de flora y fauna perteneciente al sector; Establecer Proyectos de regeneración y restauración de especies forestales.
PUEBLO SHUAR ARUTAM	Se genero medidas adaptativas para las lluvias intensas y temperaturas muy altas puesto que para las sequias y heladas no se realizarán medidas adaptativas debido a que no existe ningún riesgo climático a futuro, se realizó la Implementación de buenas prácticas dentro de los asentamientos humanos conformados por el Pueblo Shuar Arutam; Promover la cooperación de esfuerzos que contribuyan a reducir riesgos asociados al cambio climático y desarrollar un plan de alerta de futuras amenazas climáticas que prevengan modificaciones futuras.	Entre las medidas de mitigación para las lluvias intensas y temperaturas muy altas puesto que para las sequias y heladas no se realizarán medidas de mitigación debido a que no existe ningún riesgo climático a futuro, se realizó la Conservación, Manejo y producción de especies forestales, así como la de flora y fauna; Proyectos de regeneración y restauración de especies forestales.
PISTA DE ATERRIZAJE TAISHA	Las medidas adaptativas se realizaron para las lluvias intensas y temperaturas muy altas puesto que para las sequias y heladas no se realizarán medidas adaptativas debido a que no existe ningún riesgo climático a futuro, se realizó el Monitoreo y predicción climática de las dos amenazas analizadas; Sistema de alerta temprana en caso de incendios; Aumentar el fortalecimiento de capacidades adaptativas de los asentamientos humanos en los ecosistemas del cantón Taisha.	Entre las medidas de mitigación se realizaron para las lluvias intensas y temperaturas muy altas puesto que para las sequias y heladas no se realizarán medidas de mitigación debido a que no existe ningún riesgo climático a futuro, se realizó el Fortalecer el manejo forestal sostenible dentro del cantón Taisha; Conservación, Manejo y producción de productos forestales, no maderables de los bosques del sector.

Los resultados obtenidos sobre el riesgo climático analizado para cada uno de los proyectos seleccionados, permiten desarrollar las medidas de adaptación y mitigación en aquellos que han presentado impacto muy bajo, bajo, moderado, alto y muy alto, que mayoritariamente se han dado bajo los escenarios de lluvias intensas y temperaturas muy altas, mientras que bajo escenarios de heladas y sequías todos los proyectos han presentado un nivel de amenaza nulo, lo que representa la no implementación de medidas de adaptación y mitigación debido a que esta amenaza en la actualidad ni a futuro representará riesgo alguno.

DISCUSIÓN:

De acuerdo al estudio realizado en la provincia de Morona Santiago en cada uno de sus doce cantones se encontró una serie de aspectos relevantes, mismas que se encuentran asociadas al riesgo climático y que al ser analizadas con cada proyecto expuesto permitió aportar con ventajas que llevan al desarrollo óptimo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs) además permitió desarrollar las medidas de adaptación y mitigación óptimas en aquellos sectores que han presentado impactos significativos, del mismo modo se debe considerar las posibles dificultades en cuanto a las capacidades financieras con las que cuenta el Gobierno Autónomo Descentralizado (GADs) de cada cantón, en este contexto se considera los criterios expuestos de otros autores quienes han analizados aspectos relevantes que facilitan el desarrollo del proyecto, fortaleciendo a los programas actuales y aquellos que puedan considerarse a futuro.

Ecuador es un país que cuenta con la acción de planificación sectorial, mismas que se encuentran orientadas al desarrollo del país hacia una economía resiliente y baja de emisiones de carbono. La alineación de la planificación territorial a las prioridades nacionales permitirá integrar acciones de adaptación y mitigación del cambio climático en los programas y proyectos de los Gobiernos Autónomos Descentralizados (GADs), para abordar los efectos negativos y aprovechar los impactos positivos del cambio climático, en función de sus competencias y capacidades como se manifestaba con anterioridad. Los resultados obtenidos en el estudio determinaron sus impactos y consecuencias, detallado en la tabla 4 y tabla 5 para una mejor percepción de estos resultados, incluido sus cambios de temperatura en los cuatro escenarios como se detalla en la tabla 2, en las que se consideraron estos aspectos para la toma de decisiones y para la implementación de medidas de adaptación como mitigación (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021).

La necesidad de reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático dentro de la economía ecuatoriana evita las emisiones futuras de gases de efecto invernadero (GEI), debido a que las acciones conjuntas tanto de los esfuerzos de adaptación y mitigación son importantes para fortalecer un desarrollo sostenible en la economía. En lo manifestado por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) cerca del 35% de la población ecuatoriana se encuentra asentada en zonas amenazadas por deslizamientos de tierra, inundaciones, flujos de lodo y escombros. Así mismo, un 30% de las poblaciones en las regiones de la Costa y la Amazonia y un 15% de la superficie nacional se encuentran sujetos a inundaciones periódicas. En el proyecto han identificado que la reducción de desforestación de bosques nativos, la forestación y reforestación para captura de CO2 y la reducción de emisiones vía restauración y conservación de suelos fueron las que predominaron en el análisis del estudio (Ludeña & Wilk, 2013).

Escenarios de emisiones y consumo de energía apuntan inequívocamente hacia un peligroso futuro climático, a menos que el mundo cambie y empiece a optar por alternativas sostenibles que modifiquen el rumbo de la historia, por lo que el autor (Díaz, 2012) establece que para tener una posibilidad del 50% de no aumentar la temperatura a más de 2° C por sobre los niveles preindustriales, es necesario estabilizar los gases de efecto invernadero en concentraciones cercanas a las 450 ppm de CO2 e.

Los sistemas humanos poseen la capacidad de adaptarse y enfrentarse al cambio climático mismos que dependen de factores tales como la riqueza, la educación, la información, la infraestructura, el acceso a los recursos, la tecnología, y las capacidades administrativas, siendo el principal desafío determinar la capacidad de adaptación que tienen las especies forestales y animales ante los cambios del clima en un relativo período de tiempo determinando si las medidas implementadas serán exitosas, debido que, al tener desafíos sobre el cambio climático pueden o no ser viables referente a cada uno de los proyectos que hemos procedido a analizar (Viteri, 2010).

4. CONCLUSIONES:

- ✓ En la Provincia de Morona Santiago, existen elementos expuestos que interceptan los cantones, además se seleccionó aquellos programas o proyectos que se encuentran bajo conservación o manejo ambiental por parte del Gobierno Nacional, dentro de estos se seleccionaron seis proyectos, debido a la importancia de cada uno de ellos puesto que permiten el desarrollo socioeconómico de la sociedad, de igual forma contribuyen a la conservación de la biodiversidad y uso sostenible de los recursos

naturales, representando un interés en común para la humanidad por sus diversos servicios que ofrece a la sociedad, del mismo modo ayudan a minimizar el impacto de las actividades humanas localizados en el sector, permitiendo un avance hacia la economía verde. Así mismo nos permite determinar el grado de amenaza entre bajo, moderado y en casos específicos altos y muy altos.

- ✓ El cambio climático es manifestado por medio de la cuantificación de los niveles de amenaza, exposición, vulnerabilidad, sensibilidad y capacidad adaptativa, ayudando al diagnóstico del riesgo climático, además se consideró aspectos en función a los resultados obtenidos, estableciendo que las amenazas climáticas han tenido cambios extremos el cual repercute en el ámbito económico, social y ambiental, de igual forma permite reducir los efectos negativos de los elementos expuestos y garantizar a la ciudadanía una respuesta inmediata por parte de los grupos encargados de emergencias y desastres originados por causas naturales o antrópicas.
- ✓ La propuesta de medidas de adaptación y mitigación en los programas identificados para las amenazas climáticas de heladas y sequias no se procedió a incorporar medidas debido a que no se ven afectadas por las amenazas climáticas hasta el año 2040, todo lo contrario ocurre para las lluvias intensas y temperaturas muy altas, debido a que si presentan cierto nivel de afectación, lo que nos permitió analizar las actividades necesarias que permiten incrementar la eficacia de adaptación ante el riesgo climático sobre cada uno de los elementos expuestos, con el apoyo del personal técnico capacitado, incorporando directrices en sus planes de ordenamiento territorial (PDOT) que ayude a disminuir la emisión de gases de efecto invernadero a largo plazo.

REFERENCIAS

Chile, M. d. (13 de Enero de 2014). Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático. *Oficina Española de Cambio Climático*, 1-56. Obtenido de Oficina Española de Cambio Climático.

Codexverde.cl. (27 de Diciembre de 2021). *Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático*. Obtenido de www.codexverde.cl/: https://www.codexverde.cl/wp-content/uploads/2014/12/PAN-web2.pdf;

Comunicación, T., Del Perú, N., Perú, E., & Climático, C. (n.d.). *El Perú y el Cambio Climático*.

Díaz, G. (2012). El cambio climatico. *Ciencia y Sociedad*, *37*, 227–240. http://repositoriobiblioteca.intec.edu.do/bitstream/handle/123456789/1392/CISO20123702-227-240.pdf?sequence=1&isAllowed=y

García Fernández, C. (2011). El cambio climático: Los aspectos científicos y económicos mas relevantes. Nómadas. Critical Journal of Social and Juridical Sciences, 32(4), undefined-undefined. [fecha de Consulta 17 de Septiembre de 2019]. ISSN: 1578-. *Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, *4*. https://www.redalyc.org/pdf/181/18120706003.pdf

González Rivera, A., Alvarez Navarro, P., Lombardo Aburto, E., Hernández Orozco, H., & Marín Ojeda, R. (2002). Definición de caso. *Acta Pediátrica de México*, *23*(3), 177–187.

IPCC. (2014). Cambio climático 2014. *Informe de Síntesis*, 1–176. https://www.ipcc.ch/pdf/climate-changes-2001/impact-adaptation-vulnerability/impact-spm-ts-sp.pdf

IPCC. (27 de Diciembre de 2021). *Fifth Assessment Report, WG1 AR5*. Obtenido de www.ipcc.ch: http://http//www.ipcc.ch/report/ar5/wg1/

Life Adaptamed. (22 de Noviembre de 2021). Obtenido de Life Adaptamed: https://www.lifeadaptamed.eu/?p=1143

Ludeña, C., & Wilk, D. (2013). ECUADOR : Mitigación y Adaptación al Cambio Climático. Marco de preparación de la Estrategia 2012 - 2017 del BID en Ecuador. *Banco Interamericano de Desarrollo*, 1–29. https://publications.iadb.org/publications/spanish/document/Ecuador-Mitigación-y-adaptación-al-cambio-climático.pdf

Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica. (22 de Enero de 2021). Obtenido de Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica: https://www.planificacion.gob.ec/wp-content/uploads/2019/09/Caja-de-herramientas-Cambio-Clima%CC%81tico-.pdf

Prefectura Morona Santiago. (26 de Julio de 2021). *Prefectura Morona Santiago*. Obtenido de Prefectura Morona Santiago: https://moronasantiago.gob.ec/

Santriono Refki, R. R. (2019). *El Ipcc Y El Sexto Ciclo De Evaluacion*. *4*(1), 75–84. https://www.ipcc.ch/site/assets/uploads/2018/09/AC6_brochure_es.pdf

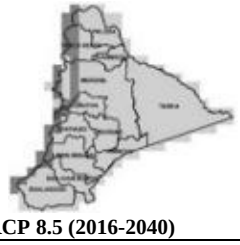
van Vuuren, D. P., Edmonds, J., Kainuma, M., Riahi, K., Thomson, A., Hibbard, K., Hurtt, G. C., Kram, T., Krey, V., Lamarque, J. F., Masui, T., Meinshausen, M., Nakicenovic, N., Smith, S. J., & Rose, S. K. (2011). The representative concentration pathways: An overview. *Climatic Change*, *109*(1), 5–31. https://doi.org/10.1007/s10584-011-0148-z

Viteri, A. (2010). Documento de análisis del sector forestal en el contexto de adaptación y mitigación al cambio climático del sector uso de suelo, cambio de suelo, y silvicultura (forestal) en el Ecuador. *Undpcc*, 1–28.

Zamora Martínez, M. (2022). Cambio Climático. *Revista Mexicana de Ciencias Forestales*, vol.6-Nº31. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S2007-11322015000500001&script=sci_arttext

ANEXO 1

Amenazas climáticas, según la tendencia de aumento del número de días al año, bajo escenarios de cambio climático RCP 4.5 y RCP 8.5 en el periodo 2016-2040, en comparación al clima histórico del periodo 1981-2015

LLUVIAS INTENSAS	 **Periodo histórico 1981-2015**	**Ilustración 1:** En la provincia de Morona Santiago, el clima histórico ha mostrado una tendencia variada de aumento de los días al año con lluvias extremas, en la parte occidental se tienen 3 días más hacia el año 2015; en la parte central y oriental hay 6 días más, y en algunas zonas del oriente y sur de ella se tienen 15 días más hacia el año 2015, con relación al año 1981.
	 **RCP 4.5 (2016-2040)**	**Ilustración 2:** Bajo los escenarios de cambio climático RCP 4.5, en el norte, oriente y parte del centro de la provincia se tendrían 15 días más con lluvias extremas hacia el año 2040; en el sur de esta habría 3 días más hacia el año 2040, y el resto de ella habría 6 días secos más hacia el año 2040, con relación al clima histórico.
	 **RCP 8.5 (2016-2040)**	**Ilustración 3:** Bajo el RCP 8.5, la tendencia en la mayor parte de la provincia sería a tener 15 días más con lluvias extremas hacia el año 2040, con respecto al clima histórico, y en el nororiente de esta con una tendencia mayor de 30 días más hacia el año 2040. Solamente en el sur de ella se tendrían tendencias menores, con 3 a 6 días secos más hacia el año 2040.
HELADAS	 **Periodo histórico 1981-2015**	**Ilustración 1:** En la provincia el clima histórico ha mostrado una tendencia muy baja al aumento de los días al año con heladas con un máximo de 3 días más con heladas en el año 2015, con respecto al año 1981. Bajo los escenarios de cambio climático, en la mayor parte de las zonas se mantendrían las tendencias históricas. Sin embargo, en la parte central del occidente de la provincia pasaría a tener una tendencia contraria, es decir, menos días con heladas para el año 2040, con relación al clima histórico 1981-2015, ante lo cual la amenaza para este tipo de eventos en estas zonas pasaría a ser nula.
	 **RCP 4.5 (2016-2040)**	**Ilustración 2:** Bajo los escenarios de cambio climático, en la mayor parte de las zonas se mantendrían las tendencias históricas. Sin embargo, en la parte central del occidente de la provincia pasaría a tener una tendencia contraria, es decir, menos días con heladas para el año 2040, con relación al clima histórico 1981-2015, ante lo cual la amenaza para este tipo de eventos en estas zonas pasaría a ser nula.
	 **RCP 8.5 (2016-2040)**	**Ilustración 3:** Bajo los escenarios de cambio climático, en la mayor parte de las zonas se mantendrían las tendencias históricas. Sin embargo, en la parte central del occidente de la provincia pasaría a tener una tendencia contraria, es decir, menos días con heladas para el año 2040, con relación al clima histórico 1981-2015, ante lo cual la amenaza para este tipo de eventos en estas zonas pasaría a ser nula.

SEQUÍAS	 **Periodo histórico 1981-2015**	**Ilustración 1:** En la provincia de Morona Santiago, el clima histórico ha mostrado una tendencia a un incremento leve de la mayor cantidad de días secos consecutivos al año con 3 días secos más hacia el año 2015, con respecto al año 1981 en el centro, sur y oriente de ella. Mientras que en el resto de esta la tendencia es a la reducción de los periodos secos.
	 **RCP 4.5 (2016-2040)**	**Ilustración 2:** Bajo los escenarios de cambio climático esta tendencia cambiaría, pasando a tener en toda la provincia una tendencia a la reducción de los periodos secos hacia el año 2040, en comparación con el clima histórico 1981-2015, es decir habrá más días con lluvias y las sequías serían más cortas.
	 **RCP 8.5 (2016-2040)**	**Ilustración 3:** Bajo los escenarios de cambio climático esta tendencia cambiaría, pasando a tener en toda la provincia una tendencia a la reducción de los periodos secos hacia el año 2040, en comparación con el clima histórico 1981-2015, es decir habrá más días con lluvias y las sequías serían más cortas.
TEMPERATURAS MUY ALTAS	 **Periodo histórico 1981-2015**	**Ilustración 1:** En la provincia de Morona Santiago, el clima histórico ha mostrado una tendencia baja de aumento de los días al año con temperaturas muy altas, con 3 días más hacia el año 2015, con relación al año 1981, en la mayor parte de la provincia, y con 6 días más hacia el año 2015 en el sur de esta.
	 **RCP 4.5 (2016-2040)**	**Ilustración 2:** Bajo los escenarios RCP 4.5 esta tendencia de aumento de los días con temperaturas muy altas se incrementaría, con 6 días más hacia el año 2040, en el sur, norte y oriente de la provincia, y en el centro y algunas zonas del nororiente y del sur con una tendencia mayor con 15 días más de temperaturas muy altas hacia el año 2040, con relación al clima histórico 1981-2015 y algunas zonas del centro y del nororiente de ella tendrían 30 días más hacia el año 2040.
	 **RCP 8.5 (2016-2040)**	**Ilustración 3:** En el RCP 8.5, la tendencia aumentaría significativamente en toda la provincia, pasando a tener en el centro, norte y sur de ella 15 días más con temperaturas muy altas hacia el año 2040, con respecto al clima histórico 1981-2015, y 30 días más hacia el año 2040 en el resto de la provincia.

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021)

ANEXO 2

PREGUNTAS ORIENTADORAS PARA ESTIMACIÓN DE CRITERIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO		
Exposición "E"	**1**. ¿Qué porcentaje del elemento expuesto se encuentra bajo amenaza climática de grado moderada, alta o muy alta?	**1. % de exposición Muy Bajo:** 0% a 20% **2. % de exposición Bajo:** 21% al 40% **3. % de exposición Moderado:** 41% al 60% **4. % de exposición Alto:** 61% al 80% **5. % de exposición Muy Alto:** 81% al 100%
	2. ¿Se prevén cambios que modifiquen la Exposición del elemento expuesto a lo largo del tiempo?	**1.** Ninguno **2.** Muy pocos **3.** Pocos **4**. Varios **5.** Muchos
	3. ¿Qué tan frecuente ha sido en el pasado la amenaza climática que se analiza y/o sus efectos físicos directos?	**1.** Muy Poco Frecuente **2.** Poco Frecuente **3.** Frecuente **4.** Alta Frecuencia **5.** Muy Alta Frecuencia
Sensibilidad "S"	**1.** ¿En qué nivel el elemento expuesto cuenta con atributos preexistentes o características propias que representen mayor sensibilidad frente a amenazas climáticas y sus efectos físicos? **2.** ¿En qué nivel el efecto físico considerado en el análisis afecta a un recurso clave para el desarrollo del proyecto? **3.** ¿En qué nivel, las presiones no climáticas existentes (de tipo ambiental, social, político o económico), en las zonas aledañas al elemento expuesto, afectan al desarrollo del proyecto?	**1.-** Muy Bajo **2.-** Bajo **3.-** Moderado **4.-** Alto **5.-** Muy Alto
Capacidad Adaptativa "CA"	**1.** ¿En qué nivel el elemento expuesto cuenta con suficientes recursos ambientales para enfrentar los cambios del clima? **2.** ¿En qué nivel el elemento expuesto cuenta con recursos socioeconómicos para enfrentar los cambios en el clima? **3.** ¿En qué nivel el elemento expuesto cuenta con elementos de gobernanza para enfrentar los cambios en el clima?	**1.-** Muy Bajo **2.-** Bajo **3.-** Moderado **4.-** Alto **5.-** Muy Alto

Fuente: (Ministerio del Ambiente, Agua y Transición Ecológica, 2021)

ANEXO 3

MARCO TEÓRICO

A nivel mundial el cambio climático se encuentra en los niveles entre alto y muy alto con un aumento de la temperatura media global que va de entre 4 °C siendo superior a los valores preindustriales considerando la probabilidad de riesgos del cambio climático entre valores de 1 o 2 °C lo cual conlleva riesgos para la seguridad alimentaria tanto mundial como regional. El aumento de la temperatura global no debería superar los 2ºC puesto que estos cambios no podrán ser revertidos una vez llegado a este punto por consecuencia del cambio climático llegando a ser mucho más frecuentes las condiciones extremas en cualquier parte del mundo (García Fernández, 2011). Por lo cual el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) analiza los cambios en los patrones de riesgos y los potenciales beneficios que se dan debido al cambio climático reduciendo los impactos y riesgos causados por este fenómeno por medio de la adaptación y mitigación, evaluando las principales limitantes, necesidades y oportunidades, enfocándose en el diagnostico climático y su impacto actual que modificaran la estructura del cambio climático tratando de evaluar e implementar las soluciones (González Rivera et al., 2002). Los riesgos de impactos pueden ser reducidos al limitar la magnitud y rimo acelerado del cambio climático, a través de las Trayectorias Representativas de Concentración o por sus siglas en inglés denominadas Representative Concentration Pathways (RCP) mismas que son establecidas por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC), las proyecciones consideradas por los órganos determinan que aquellas de menor temperatura con las del RCP 2.6 mismas que son emisiones bajas a diferencia de las proyecciones de mayor temperatura que son las del RCP 8.5 consideradas emisiones altas (IPCC, 2014).

Aquellos escenarios actualizados por el Panel Intergubernamental para el Cambio Climático IPCC han incorporado evaluaciones de estrategias y políticas climáticas referentes a la adaptación y mitigación (IPCC, 2021). El RCP 2.6 tiene como objetivo limitar el calentamiento global que va por debajo de los 2ºC hasta fines del siglo, con estas limitaciones considerando que la meta de este RCP es limitar el valor de 2.6 W/m2 considerando que es un valor menor al de 3W/m2, pretendiendo reducir de forma drástica la emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), el crecimiento de la población mundial, la captura de carbono y la disminución de emisiones procedentes de bio-energías, combustibles fósiles como el petróleo y sus derivados. El RCP 8.5 representa las

emisiones y concentraciones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) consideradas relativamente altas dadas por el crecimiento poblacional, importantes demandas energéticas y por ende las consecuentes Emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI), en este escenario no se llevan a cabo políticas relacionadas al cambio climático (Codexverde.cl, 2021). Cabe señalar que se desarrollaron cuatro escenarios cada uno con un nivel de forzamiento radiactivo distinto mismos que son establecidos en W/m2 para los escenarios de 2.6 con una estabilización media; para el 4.5/6 una estabilización media y para el 8.5 una estabilización muy alta, en los periodos de tiempo desde 1850 a 2100 con aproximaciones hasta el año 2300. El desarrollo de los RCP permite que los modeladores del clima generen experimentos en base a los escenarios de emisión permitiendo un proceso más acelerado referente a los criterios de los escenarios climáticos. (van Vuuren et al., 2011) señalan que el RCP indica la cantidad de energía que retiene el planeta con diversas condiciones entre los años 2100 y 2500, en el que los valores que más se logran intensificar son los datos obtenidos del RCP 8.5 (Comunicación et al., n.d.).

Así mismo en los informes especiales del Panel Intergubernamental para el Cambio Climático (IPCC) sobre los efectos del calentamiento global producirá 1.5ºC respecto a los niveles preindustriales que siguen las emisiones mundiales en respuesta de las amenazas climáticas provocan impactos como la desertificación la alteración de ecosistemas, el suministro de agua, daños a la infraestructura, la morbilidad, mortalidad, el desarrollo sostenible y consecuencias para la salud mental y el bienestar para el ser humano, los cuales con el pasar del tiempo van evolucionando provocando la toma de decisiones para la adaptación y mitigación que al ser elegidas a un corto plazo variarán conforme los aspectos socioeconómicos afectando a los riesgos del cambio climático durante el siglo XXI. El apoyo de los gobiernos es fundamental en los procesos de adaptación y mitigación puesto que el desempeño focalizado en la sociedad civil aumenta la eficacia de los procesos del cambio climático (Santriono Refki, 2019).