

Climate change adaptation and mitigation strategy in a rural territory, Vereda Tres Portones, El Playón, Santander, Colombia.

Carlos Alberto Amaya Corredor¹, Pedro Belen Carrillo¹, Luis Eduardo Buenahora Carrillo¹, Camila Andrea Vásquez Ferreira¹, Ulises Francisco Giraldo Malca²

¹ Unidades Tecnológicas de Santander, Colombia, camaya@correo.uts.edu.co, pcarrillo@correo.uts.edu.co, lebuenahora@uts.edu.co, cavasquez@uts.edu.co

² Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú, pcigugir@upc.edu.pe

Abstract– Climate change has a profound and varied impact on natural and human systems throughout the planet. There are undeniable effects such as variations in rainfall patterns, greater frequency and intensity of extreme weather events, alterations to the conditions and quality of life of people and the consolidation of their territories. In this project we analyzed the social and territorial conditions in the Vereda Tres Portones, in the municipality of El Playón, in the department of Santander, recognizing the territory from its affectation by environmental risks, the development of its productive activities, the consolidation of its ecosystems and the well-being of the present community. To this end, we worked from a descriptive qualitative approach, to have a vision of the current scenario of the territory and was complemented with a participatory technical formulation process, in which from the guidelines of adaptation and mitigation of the territorial entities and authorities specialized in climate change, we worked with the communities to identify action scenarios and propose strategies to help strengthen and improve the response conditions. The study concluded by proposing five strategic intervention programs: resilient agriculture, risk management, biodiversity conservation, environmental awareness and community strengthening, in order to provide comprehensive support for the sensitive aspects of the territory, based on the relationship between traditional and scientific knowledge, promote environmental education and foster community cooperation to effectively address the challenges of climate change in the territory.

Keywords– Adaptation, Biodiversity, Climate change, Climate change, Mitigation, Sustainability.

Estrategia de adaptación y mitigación al cambio climático en un territorio rural, Vereda Tres Portones, El Playón, Santander, Colombia

Carlos Alberto Amaya Corredor¹, Pedro Belen Carrillo¹, Luis Eduardo Buenahora Carrillo¹, Camila Andrea Vásquez Ferreira¹, Ulises Francisco Giraldo Malca²

¹ Unidades Tecnológicas de Santander, Colombia, camaya@correo.uts.edu.co, pcarrillo@correo.uts.edu.co, lebuenahora@uts.edu.co, cavaquez@uts.edu.co

² Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú, pciguir@upc.edu.pe

Resumen– *El cambio climático incide de manera profunda y variada en los sistemas naturales y humanos a lo largo del planeta. Resultan innegables afectaciones como variaciones en los regímenes de precipitaciones, una mayor frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, alteraciones a las condiciones y calidad de vida de las personas y de la consolidación de sus territorios. Buscar medidas de adaptación y mitigación, deben pensarse en función de las especificidades del territorio, los territorios rurales tienen condiciones diferentes de afectación por el cambio climático, en este proyecto se analizó las condiciones sociales y territoriales en la Vereda Tres Portones, del municipio de El Playón, en el departamento de Santander, reconociendo el territorio desde su afectación por riesgos ambientales, el desarrollo de sus actividades productivas, la consolidación de sus ecosistemas y el bienestar de la comunidad presente. Para ello, se trabajó desde un enfoque exploratorio desde lo cualitativo descriptivo, para tener la visión del escenario actual del territorio y se complementó con un proceso de formulación técnico participativa, en el cual desde los lineamientos de adaptación y mitigación de las entidades territoriales y autoridades especializadas en el tema de cambio climático, se trabajó con las comunidades para identificar los escenarios de acción y proponer las estrategias que ayuden a fortalecer y mejorar las condiciones de respuestas. El estudio concluyó, proponiendo cinco programas estratégicos de intervención: agricultura resiliente, gestión del riesgo, conservación de la biodiversidad, sensibilización ambiental y fortalecimiento comunitario; de tal forma que se logre apoyar integralmente, los aspectos sensibles del territorio, desde la relación de conocimientos tradicionales y científicos, promover la educación ambiental y fomentar la cooperación comunitaria para abordar efectivamente los desafíos del cambio climático en el territorio.*

Palabras clave– *Adaptación, Biodiversidad, Cambio climático, Mitigación, Sostenibilidad.*

I. INTRODUCCIÓN

Los impactos del cambio climático en el sector agropecuario colombiano han sido significativos en los últimos años, principalmente debido a los eventos climáticos extremos, para entender las afectaciones asociadas al clima, como contexto general para comprender la situación, resulta clara la descripción dada por el Ministerio de Agricultura de Colombia [1], desde eventos climáticos como El Niño y La Niña, se pueden entender la influencia de lluvias intensas, temperaturas anormales, plagas y enfermedades, cambios en los ciclos

fenológicos, deslizamientos, heladas y sequías, como factores afectantes negativamente de la producción, la rentabilidad y la sostenibilidad del sector [2].

Buscando entender las afectaciones climáticas en los territorios, bajo la óptica de cambio climático, caracterizar el estado actual en el cual se encuentra la vereda Tres Portones, del municipio del Playón, en el departamento de Santander, resulta en una respuesta operativa desde lo local a la propuesta del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible y al Plan Integral de Gestión de Cambio Climático Territorial Santander 2030 [3], desde el cual el objetivo es contribuir a mejorar la capacidad del departamento de Santander para adaptarse al incremento medio de la temperatura y a la variación en las precipitaciones como consecuencia del cambio climático.

La FAO, desde el Instituto internacional de investigación sobre políticas alimentarias, en el informe: Mitigación del cambio climático y adaptación en la agricultura, la silvicultura y la pesca; destaca la participación limitada de los agricultores y las comunidades rurales en los procesos de adaptación al cambio climático y la variabilidad climática, lo que ha llevado a invisibilizar sus esfuerzos y estrategias innovadoras. Esto, ha desarticulado los instrumentos de gestión pública con la realidad territorial [4].

Para abordar esta situación, es necesario realizar un análisis integral que relacione las prácticas agrícolas con los lineamientos de organización técnica y social [5]. Esto permitiría examinar simultáneamente a estos actores en la adaptación local efectiva al cambio climático y de ser posible, se incorporarán argumentos que ayuden a entender incidencias desde la variabilidad climática [6]. El análisis de las estrategias agrícolas: técnicas, tiempos, productos; los cambios en los usos del suelo, los patrones de combinación de las actividades y las percepciones que las fundamentan, es esencial para comprender cómo las comunidades rurales se están adaptando al cambio climático y la variabilidad climática [7].

Como segunda medida, se requiere analizar los lineamientos de gestión pública frente al cambio climático, que

determinen la formas de ocupación, aprovechamiento, protección y conservación del territorio, escalando desde los planes de gobierno municipal, articulados con las directrices del orden departamental y operativizados dentro de las proyecciones nacionales, para lograr territorios ordenados donde recursos, comunidades y proceso productivos, puedan darse en armonía y con visos de sostenibilidad [8]. Analizar estas condiciones de política pública, en el territorio de la Vereda Tres Portones, del municipio del Playón, permitirá identificar las diferencias en las formas de priorizar, interpretar y responder a las necesidades de las comunidades y las respuestas de atención y contención a fenómenos y condiciones climatológicas, que condicionan el desarrollar estrategias agrícolas y diferentes actividades económicas en el territorio [2].

Consecutivamente resulta fundamental, la visión proactiva, de la gestión del riesgo, que busca anticipar las amenazas sobre el territorio y la población, para reducir vulnerabilidades y minimizar los riesgos, favoreciendo las condiciones de vida en el territorio [9]. Esto se puede lograr tras una construcción propositiva en la realidad del territorio, en el que se identifiquen las condiciones cambiantes a causa del cambio climático y generar las respuestas gubernamentales y sociales que consoliden territorios resilientes, desde donde se reconstruyen procesos dinámicos de convivencia del ser humano y su entorno, a partir de la adaptación y la mitigación del cambio climático, como variable ambiental decisiva

En este proceso, el proyectó se propuso establecer las acciones a ejecutar en la Vereda Tres Portones del municipio El Playón, Santander, a partir de lineamientos técnicos gubernamentales, que fortalezcan las capacidades de respuesta, adaptación y mitigación a las afectaciones de cambio climático que puedan suceder en el territorio. La caracterización del territorio, buscó evidenciar afectaciones asociadas a cambio climático y su relación a las condiciones de vida, reconociendo condiciones territoriales afectadas y su relación a amenazas, vulnerabilidad y riesgo por el cambio climático. Para esto, se toma como apoyo de análisis identificar las acciones estratégicas, que, del orden nacional, departamental y local, clasificadas por tipos de afectación, orienten las respuestas de adaptación y mitigación al cambio climático, para que potencien las condiciones de vida sostenibles en la zona; que respectivamente se reflejen en líneas y acciones estratégicas a ejecutar en el territorio, que seleccionadas para las situaciones de la zona de estudio, se clasifiquen en adaptación, y mitigación al cambio climático, para impulsar respuestas sostenibles en el territorio de la Vereda Tres Portones del municipio El Playón, Santander.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

El Playón es un municipio ubicado en el departamento de Santander, Colombia. Este municipio presenta una diversidad geográfica y climática característica de la región, y la Vereda Tres Portones se sitúa dentro de su jurisdicción, se georreferencia al sistema cartográfico nacional aproximadamente en coordenadas: 7.47056° de latitud norte y -73.20056° de longitud oeste. Limita con los municipios de Rionegro, Lebrija, Cerrito, Suratá, California y el departamento del Magdalena Medio. El Playón, presenta un clima que puede clasificarse como tropical de montaña, con variaciones en temperatura y precipitaciones dependiendo de la altitud. Su temperatura, varía entre 18°C y 24°C, aunque estas temperaturas pueden disminuir en las zonas más altas de la vereda Tres Portones, un régimen de lluvias influenciado por dos temporadas húmedas y dos secas a lo largo del año. La precipitación media anual oscila alrededor de 2000mm. La altitud puede presentar características climáticas ligeramente diferentes con respecto al centro urbano, incluyendo temperaturas más frescas y posiblemente mayores precipitaciones [10]

Metodológicamente la investigación es exploratoria y descriptiva [11], [12]; tuvo como propósito examinar el fenómeno del cambio climático en la Vereda Tres Portones, identificando las principales áreas de interés y las variables a estudiar sin una hipótesis previa. Esta aproximación permitió obtener una comprensión inicial sobre cómo la comunidad y el ecosistema local enfrentan y perciben el cambio climático. Además, de describir las condiciones actuales de afectación al cambio climático en la vereda, para construir alternativas de mejoramiento

Inicialmente se caracterizó las situaciones de la Vereda Tres Portones, para esto se llevó a cabo una caracterización ambiental, por fuentes secundarias, se recopiló aspectos geológicos, estructura y composición del terreno, procesos de erosión y desertificación que han moldeado el paisaje y afectado las prácticas agrícolas; asimismo, se revisó informes y estudios previos sobre el cambio climático en Santander; la hidrología fue analizada en su disponibilidad para la agricultura y el consumo humano, se realizó un inventario de fauna y flora, destacando la rica biodiversidad de la zona y los retos que enfrenta ante el cambio climático, además, análisis de datos climáticos y ambientales disponibles en plataformas gubernamentales; y compilación de estadísticas sobre condiciones de vida y economía local relacionadas con la agricultura, ganadería y otros sectores productivos del municipio, de igual forma se recopiló la información de fenómenos sucedidos en el territorio, a consecuencia de factores naturales climatológicos.

Como segundo momento se identificó los lineamientos de planeación territorial que tuvieran o pudieran tener presencia en el territorio en estudio, y que permitieran analizar factores asociados a cambio climático, en ello se realizaron análisis de

políticas y programas de adaptación y mitigación implementados a nivel nacional, departamental y local; a nivel municipal, se evaluaron las políticas y programas, centrándose en iniciativas que promueven prácticas agrícolas sostenibles, proyectos de reforestación y educación ambiental, como acciones ligadas a gestión ambiental territorial. Desde la perspectiva departamental, el análisis se centró en el Plan Integral de Gestión del Cambio Climático de Santander 2030 [3], destacando las estrategias orientadas a una respuesta coherente al cambio climático que pueda integrarse con las iniciativas locales. A nivel nacional, se tomó como referencia el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático [2], el cual ofrece un espectro más amplio de políticas y medidas y se prestó especial atención a las estrategias de adaptación agrícola, conservación de ecosistemas y fortalecimiento de la resiliencia comunitaria, con el fin de proporcionar una guía sobre cómo implementar estas políticas a nivel local. Esta información orientó la construcción de escenarios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo que podían presentarse en el territorio. Al mirarlo en función al cambio climático, se trabajó según los aspectos descritos por ONU-PNUMA [13] y el Ministerio de Ambiente de Colombia [14]: población humana, el clima, la biodiversidad y afectaciones ambientales o contaminación. Para relacionar amenazas por cambio climático, sobre componentes ambientales en el municipio, se realizó un cruce matricial de información para establecer el riesgo y vulnerabilidad a la que se expone el territorio, esto siguiendo la propuesta de Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades, Consell de Mallorca [15], para valorar los riesgos climáticos, la vulnerabilidad municipal y la capacidad de respuesta del territorio ante los efectos del cambio climático.

El proceso terminó en el tercer momento, para construir líneas y acciones estratégicas a ejecutar en el territorio, para gestionar las afectaciones de cambio climático y mejorar los procesos sociales, económicos y ambientales que se dan en el territorio, esta fase incluyó el desarrollo de programas como la agricultura resiliente, la gestión de riesgos y desastres, la conservación y uso sostenible de la biodiversidad, la sensibilización ambiental y el fortalecimiento comunitario. Asimismo, se buscó integrar prácticas tradicionales con tecnologías modernas, enfatizando la educación y la participación comunitaria en la gestión de recursos naturales y riesgos climáticos, promoviendo así un enfoque sostenible y resiliente para el desarrollo de la vereda.

III. DISCUSIÓN Y RESULTADOS

La construcción del proyecto inició, conceptualmente tras documentar experiencias de manejo de adaptación y mitigación al cambio climático, para que se establecieran los aspectos significativos, al analizar territorios rurales y con ello, hacer un análisis más directo sobre el escenario seleccionado en el proyecto, de forma tal que no se trabajara solo sobre los aspectos generales de adaptación y mitigación, sino que el foco

fuese más concreto sobre la condición de ruralidad del espacio en estudio.

El fortalecimiento de la capacidad de adaptación de la agricultura al cambio climático en las comunidades de las localidades de Claraval y Chuscales del municipio de Junín, Perú [16], encontraron que los sistemas silvopastoriles y policultivos son una estrategia importante en la adaptación de los pequeños productores a los efectos del cambio climático y que la resiliencia de los cultivos y de los productores es importante para la adaptación y recuperación de los sistemas productivos.

En la Formulación de Plan Alternativo Municipal de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Zapatoca, Colombia, [17] formulan un conjunto de estrategias y acciones que, presentan lineamientos destinados a persuadir a la población para fomentar el proteger y conservar el ambiente, así como una estrategia de educación ambiental destinada a concientizar a la población sobre la necesidad de adoptar medidas para la mitigación y adaptación al cambio climático.

El análisis de las bases de la gestión ambiental frente al cambio climático en los 12 municipios del departamento de Quindío, en Colombia [18], se encuentra que en el ordenamiento territorial de las respectivas administraciones municipales, se requiere un a comprensión de las complejas dimensiones territoriales, en el sentido de establecer medidas de protección y prevención ambiental efectivas, para enfrentar desafíos de gestión ambiental a nivel de los gobiernos locales, a la luz de los retos que plantea el cambio.

En la misma línea de análisis, desde el ordenamiento territorial [19], establece que los recursos naturales, agua y suelo, como estrategia para mitigar el impacto del cambio climático, a través de sus diversas formas de planeación, debe permitir el manejo sistémico de los ecosistemas en un territorio y la conservación del ambiente, analizan que algunos de estos mecanismos en Colombia son los planes de ordenamiento territorial y de cuencas hidrográficas desde los cuales se da importancia a fortalecer la educación, la formación ambiental y la investigación relacionada con la eficiencia energética y con el cambio climático.

En el trabajo con campesinos del sector cacaotero y cafetero del centro de Santander [20], se documenta sus percepciones sobre los fenómenos de variabilidad y cambio climático, encontrando que la variabilidad es un tema muy reconocido ya que la gente explica bien los cambios en el clima regional, sus causas e impactos y los resultados revelan algunas prácticas culturales como estrategias de adaptación espontánea al clima cambiante.

La diversificación agrícola para el enfrentamiento al cambio climático [21], a través de un estudio exploratorio, encontraron la evaluación de indicadores básicos para enfrentar el cambio climático, el comportamiento de las condiciones climáticas, los riesgos y vulnerabilidades, proponiendo desarrollar un programa de capacitación, además de la propuesta y aplicación de un conjunto de alternativas vinculadas a la adaptación y mitigación.

El identificar la percepción de los pobladores sobre el cambio climático, así como si han realizado prácticas de adaptación a nivel local [22], se empleó la triangulación de datos meteorológicos y encuestas, describiendo que los agricultores han realizado estrategias de adaptación como cambio de cultivos, uso de semillas criollas e incorporación de materia orgánica al suelo, concordando con las reportadas en la literatura reciente.

Tras reconocer un recorrido sobre el análisis de cambio climático en el territorio rural, se describieron los principales aspectos del territorio de la Vereda Tres Portones del municipio del playón, en el departamento de Santander

El municipio de El Playón se distingue por su geografía variada, con valles y zonas montañosas que ofrecen una base para actividades agroforestales. Los suelos, en su mayoría, presentan características propicias para la producción agroforestal, contribuyendo significativamente a la provisión de agua, en altitudes de 600 a 1000 metros sobre el nivel del mar, se encuentran bosques cuya integridad se ve afectada por la acción humana, La geomorfología del área indica una fragilidad e inestabilidad del terreno, caracterizado por frecuentes procesos de remoción en masa que hacen esencial la preservación de la cobertura vegetal para mantener el equilibrio ecológico y prevenir la degradación del suelo. Además, la amenaza sísmica se considera alta debido a la proximidad del municipio al "nido sísmico de Bucaramanga" y la actividad de la Falla Bucaramanga – Santa Marta, lo que exige una planificación cuidadosa para reducir los riesgos sísmicos en las zonas, es de resaltar la explotación intensiva de recursos naturales en el municipio de El Playón lo que ha llevado a prácticas insostenibles que resultan en una intervención dañina en áreas de gran valor ecológico; alrededor de 6.233 hectáreas de bosque se habían talado hasta el año 2016, alterando drásticamente el paisaje y exacerbando la vulnerabilidad del terreno a procesos erosivos y deslizamientos [10].

La ubicación de la Vereda Tres Portones dentro de la cuenca del Río Lebrija y su relación con varias microcuencas resalta la importancia de la hidrología en la vida diaria y el desarrollo económico de la región; el impacto negativo de la falta de tratamiento de aguas residuales en cuerpos hídricos cercanos, como la quebrada La Naranjera, evidencia una urgente necesidad de acciones de mitigación para preservar la calidad del agua, elemento vital para la agricultura, el consumo

humano y el ecoturismo, se requiere un enfoque integrado que involucre la mejora de la gestión de residuos sólidos y líquidos, la implementación de prácticas agrícolas sostenibles, y el desarrollo de infraestructura para el tratamiento de aguas residuales. La promoción de un turismo responsable que valore y conserve los recursos naturales también será clave. Una rica biodiversidad tanto en fauna como en flora, característica de los sistemas montañosos de la región, que alberga especies emblemáticas de fauna como los zorros (*Cerdocyon thous*), el coati (*Nasua nasua*), el oso hormiguero (*Tamandua tetradactyla*), el oso de anteojos (*Tremarctos ornatus*), el tinajo (*Agouti paca*) y los perezosos (*Bradypus variegatus*). La Vereda Tres Portones, se encuentra también en la ruta de diversas especies de aves, incluyendo tanto endémicas como migratorias. En cuanto a la flora, se destaca por su diversidad vegetal, con áreas de bosque primario intervenido, bosque secundario y rastrojos, reflejo de sus variadas condiciones topográficas; sin embargo, se observan áreas de pastizales con vegetación arbustiva y herbácea que, debido a su uso principalmente pecuario y agrícola, han sufrido procesos erosivos que comprometen la estabilidad del terreno [10].

En la Vereda Tres Portones, presenta una rica variedad de condiciones antropogénicas que reflejan las dinámicas sociales, económicas y culturales de sus habitantes, se manifiesta a través de la organización comunitaria y la participación en actividades colectivas, muchas de las cuales están vinculadas a la agricultura y la conservación del entorno natural, de la economía de la vereda se basa principalmente en la agricultura, la ganadería y, en menor medida, el ecoturismo; estas actividades no solo representan la fuente principal de ingresos para muchas familias sino también una forma de vida arraigada en el respeto por la tierra. [10].

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal [10], los habitantes de la Vereda Tres Portones se encuentran en un momento crítico, donde la necesidad de adaptarse a las condiciones cambiantes del clima y la economía global debe equilibrarse con el deseo de preservar su patrimonio cultural y ambiental; de tal forma, la implementación de estrategias de desarrollo sostenible, que incorporen conocimientos tradicionales y modernos, puede facilitar esta transición, asegurando un futuro próspero y resiliente para la comunidad, asimismo, la colaboración entre los habitantes de la vereda, las autoridades locales y organizaciones no gubernamentales será clave para abordar efectivamente los desafíos sociales, económicos y culturales en la era del cambio climático.

Una vez reconocido el panorama general de la región de la Vereda Tres portones, se tomaron los aspectos orientadores establecidos por el Plan Estratégico de Cambio Climático, formulado para el departamento de Santander [3], en el cual se puntualizan los aspectos ambientales sobre los cuales se considera, afecta el cambio climático a todo el territorio municipal y con especial énfasis, en zona de montaña. Junto a

ello, se relacionaron los aspectos de análisis especificados por el Instituto Colombiano de Hidrología y Climatología IDEAM, que desde el Plan Nacional de Adaptación a Cambio Climático [2], permiten identificar las situaciones presentadas en un territorio.

TABLA 1

ASPECTOS TERRITORIALES ASOCIADOS A CAMBIO CLIMÁTICO. [2], [3]

Elementos Ambientales	Situación de Análisis
Biofísica y/o Ecológica	Cambios en patrones climáticos convencionales Afectaciones a los recursos naturales Deterioro ecosistémico y de sus servicios Desplazamiento de especies
Hidrológica	Afectaciones a cuerpos y corrientes de agua
Riesgo de Desastres	Fenómenos asociados a inundaciones riverieñas Períodos de sequías y consecuencias asociadas Fenómenos de remoción en masa Incendios Actividad sísmica
Económica	Pérdida de cultivos o su calidad productiva comercial Pérdida de competitividad de productos municipales en mercados agrícolas Condiciones asociadas a actividades de turismo Aumento de los gastos en gestión de riesgos e impactos
Social	Riesgo de desastres Disminución de la calidad de vida
Cultural	Pérdida de la vocación cultural Deterioro del patrimonio histórico Pérdida de la identidad propia del municipio

Al realizar el análisis de la información territorial, contra las situaciones agrupadas en la Tabla 1 y corroborar con la opinión de pobladores y fuentes especializadas como la unidad de gestión del riesgo del departamento, se pudo constatar que en esta zona de montaña media baja de Santander, de las afectaciones territoriales, es posible asociar a cambio climático: Periodos cada vez más fuertes de Sequía; Aumento de la Temperatura ambiental media; Aumento en intensidad y tiempos de precipitaciones; Fenómenos de inundaciones en zonas riverieñas; Incendios Forestales; Procesos de deslizamientos por fuentes antrópicas; Reducción de la productividad agrícola.

TABLA 2

VALORACIÓN DE AMENAZAS EN ELEMENTOS AMBIENTALES DEL TERRITORIO

Elementos Ambientales	Amenazas por Cambio Climático							Total
	1	2	3	4	5	6	7	
Biofísico Ecológico	X	X	X	X	X	X	X	7
Hidrológica		X	X	X	X			4
Riesgos de desastres	X	X	X	X	X	X	X	7
Económica	X	X	X	X	X	X	X	7
Social	X	X	X	X	X	X	X	7
Cultural				X	X	X	X	4

1. Sequía; 2. Temperatura; 3. Precipitaciones; 4. Inundaciones; 5 Incendios; 6. Deslizamiento; 7. Productividad

La Tabla 2, muestra a continuación la relación de las afectaciones territoriales con los elementos ambientales del territorio, a partir de lo cual, al jerarquizar de mayor a menor los elementos ambientales más afectados, se puede identificar condiciones de amenazas del territorio en estudio.

A. Valoración del Riesgo en el territorio rural.

Valorados los impactos, se enfoca el análisis territorial a partir de los parámetros establecidos metodológicamente por Consell de Mallorca [15], el análisis del riesgo se realizó considerando probabilidad de impactos o daños, se evalúa la ocurrencia del impacto bajo análisis en seis grados: desde 1 muy probable, a 6 improbable, asignando puntuaciones en un rango de 3 a 10. Y la magnitud o nivel de las consecuencias que se genere desde un grado de depreciable a una puntuación de 0 y a un grado de relevancia muy grave se le da una puntuación de 10, esto se muestra en la Figura 1. Los riesgos son categorizados con valores desde 0 (impactos improbables con consecuencias inexistentes) hasta 100 (impactos muy probables con graves consecuencias). Y según la magnitud, se establece el tipo y nivel de riesgo asociado a cada elemento ambiental del municipio, Magnitud entre 0 y 25, Riesgo 1 Bajo; Magnitud entre 25 y 50, Riesgo 2 Moderado; Magnitud entre 50 y 100, Riesgo 3 Alto.

Probabilidad \ Consecuencia	Puntuación	Improbable	Muy poco probable	Poco probable	Probable	Bastante probable	Muy probable
Puntuación		3	4	5	7	9	10
Inexistente	0	0	0	0	0	0	0
Mínima	3	9	12	15	21	27	30
Menor	4	12	16	20	28	36	40
Significativa	5	15	20	25	35	45	50
Muy importante	7	21	28	35	49	63	70
Grave	9	27	36	45	63	81	90
Muy grave	10	30	40	50	70	90	100

Fig. 1 Niveles de Riesgos.

TABLA 3

NIVEL DE RIESGO MUNICIPAL

Elementos Ambientales	1	2	3	4
Biofísico Ecológico	10	10	100	3 Alto
Hidrológica	9	9	81	3 Alto
Riesgos de desastres	9	5	45	2 Moderado
Económica	7	9	63	3 Alto
Social	7	7	49	2 Moderado
Cultural	7	9	63	3 Alto

1 Probabilidad; 2 Consecuencia; 3 Magnitud (PxC); 4 Riesgo

En general el Riesgo a Cambio Climático en la Vereda, se puede considerar alto, ya que es la condición valorativa

predominante en la mayoría de elementos, esto requiere que comunidad y autoridad territorial establezcan condiciones de respuesta a estos riesgos, que les permita, proteger los ecosistemas y recurso naturales, así como las condiciones de vida de los habitantes, en los mejores niveles posibles en todos sus aspectos.

B. Valoración de Vulnerabilidad en el territorio Rural

De los aportes tomados de Sierra Roncancio et. al. [16], Cadena & Poveda [17], Holguín & Sánchez [19], Betancourt Guerra et. al. [21] y los parámetros del Plan Integral de Cambio climático del departamento [3], se estiman los aspectos desde los que el territorio responde a las afectaciones por cambio climático, de las que se ha listado: composición, estructura, conocimientos y educación de las comunidades; pasando por la existencia de infraestructura de comunicación e interacción social; hasta las capacidades técnicas y económicas de la administración política del territorio. Desde Consell de Mallorca la capacidad de respuesta corresponde a la vulnerabilidad del territorio, la cual se determina por las capacidad de adaptación ante los riesgo a que se expone, catalogado según exista o no estas variables, la adaptación se puede catalogar y puntuar así: mínima 7 puntos, media 5 puntos, significativa 3 puntos e importante 1 punto. Es de anotar que, a mejores condiciones, menor puntaje, porque es hace menos vulnerable el municipio. esto se valora en la figura 2. Viene definido por el rango de valores resultado del cruce de estas dos variables, encontrándose entre 0 y 700. Con los rangos obtenidos en vulnerabilidad, esta se cataloga en: Despreciable: menos de 25 puntos; Bajo: entre 25 y 100 puntos; Moderado: entre 100 y 300 puntos; y Alto: entre 300 y 700 puntos.

		CAPACIDAD DE ADAPTACIÓN				
		Despreciable (CA0)	Mínima (CA1)	Media (CA2)	Significativa (CA3)	Importante (CA4)
RIESGO	Bajo (R1)	175	125	100	75	25
	Moderad (R2)	350	250	200	150	50
	Alto (R3)	700	500	400	300	100

Fig. 2 Niveles de Vulnerabilidad.

Con estos parámetros, se valora la vulnerabilidad en el territorio veredal en estudio:

TABLA 4
NIVEL DE RIESGO MUNICIPAL

Elementos Ambientales	Riesgo	Adaptación	Vulnerabilidad
Biofísico Ecológico	100	5	500 – Alto
Hidrológica	81	5	405 – Alto
Riesgos de desastres	45	3	135 – Moderada
Económica	63	1	63 – Baja
Social	49	1	49 – Baja
Cultural	63	3	189 – Moderada

La vulnerabilidad del territorio, se puede considerar de tendencia moderada, dado que no tiene mayor presencia en uno u otro limite extremo, sino que los tres rangos resultantes están mediados, aun así, se debe trabajar en disminuir las vulnerabilidades altas y medias, para que las capacidades del territorio sean más fuertes ante las incidencias que puede genera el cambio climático.

C. Estrategias de Gestión para el Cambio Climático en el territorio rural.

La adaptación de territorios a cambio climático, parte del reconocimiento de calidades y debilidades sobre las cuales fundamentar los pasos a seguir en la consolidación de los entornos de vida. Para ello, las guías metodológicas, la aplicación técnica del conocimiento, la forma de desarrollar lo procedimental [14] [19], coinciden en la necesidad de contar con el diagnostico, aprender de lo aprendido de otros, reconocer fortalezas y debilidades y sobre ellas, proponer las intervenciones posibles para rehacer con mejor solides el territorio [4] [18].

Para construir estas condiciones, se hace una revisión de las propuestas de gobernanzas desde lo nacional, departamental y municipal para puntualizar sobre estrategias aplicables en el territorio que adapten y mitiguen el territorio al cambio climático. Importante destacar que en las acciones tomadas desde la visión gubernamental municipal [10], se interpretan acciones orientadas a los aspectos evidenciados como afectados por cambio climático en la Vereda, dando fundamental importancia a lo Biofísico y lo Hidrológico, así como a la erosión de suelos y la gestión de riesgos y desastres, estos aspectos son fundamentales en los análisis de territorios rurales [18], [19], lo que deja ver que las acciones planteadas, pueden ser un camino acertado para atender el cambio climático y maximizar las condiciones del territorio [8].

De la misma manera, desde la visión departamental, la cual analiza le territorio en su interacción, por lo menos con las municipalidades cercanas, también plantean análisis y acciones que están enfocados en los aspectos ambientales a revisar en el territorio y sobre ellos acciones que apuntan en el mismo sentido de respuesta de los riesgos y vulnerabilidades valorados como necesidades de atención desde el territorio veredal.

Como lo muestra la Tabla 6, desde el plan estratégico departamental de cambio climático [3] y la gobernanza publica se propone trabajar en líneas estratégicas a nivel departamental que incluyen prácticas sostenibles para la producción industrial y agroindustrial, la conservación de la biodiversidad y servicios ecosistémicos, la promoción de una agricultura y ruralidad que garantice la seguridad alimentaria y la gestión responsable de los sectores minero energéticos.

TABLA 5
ACCIONES DEL ORDEN MUNICIPAL PARA LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO [10]

Programa Municipal	Acciones
Campañas de información sobre cambio climático	Realizar sesiones educativas comunitarias basadas en los materiales proporcionados.
Producción de plántulas en viveros	Organizar jornadas de reforestación utilizando plántulas locales.
Estufas ecoeficientes	Promover el uso de estufas ecoeficientes en hogares y espacios comunitarios.
Plan de gestión del riesgo de desastres	Adaptar y ejecutar el plan municipal a la realidad específica de la vereda.
Servicio de educación informal en gestión del riesgo	Capacitar a líderes y residentes en prácticas de gestión del riesgo.
Sistema de alertas tempranas	Integrar el sistema de alertas tempranas en la rutina de la vereda.
Reforestación de ecosistemas	Fomentar la participación en proyectos de reforestación y conservación.
Infraestructura ecoturística	Utilizar infraestructura existente para promover el ecoturismo responsable.
Alianzas estratégicas ambientales	Establecer colaboraciones para proyectos de desarrollo sostenible.
Gestión del recurso hídrico	Apoyar iniciativas de conservación del agua y protección de microcuencas.

TABLA 6
ACCIONES DEPARTAMENTALES PARA LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO [3]

Estrategia	Descripción	Aplicación a la Vereda Tres Portones
Producción sostenible	Incluye prácticas como la agricultura de conservación, sistemas agroforestales y manejo eficiente de recursos que disminuyen el uso de insumos y la emisión de gases de efecto invernadero. Para la Vereda Tres Portones, esto podría significar fortalecer cultivos resistentes a las variaciones climáticas y técnicas de agricultura orgánica que mejoren la salud del suelo.	Adaptación de prácticas agrícolas para sostenibilidad y reducción de GEI
Conservación de biodiversidad	Se centra en la protección de hábitats críticos, la reforestación y la creación de corredores biológicos para mantener la biodiversidad y los servicios ecosistémicos. En la vereda, esto podría traducirse en programas de reforestación con especies nativas y la preservación de áreas naturales existentes.	Protección y restauración de ecosistemas, incluyendo reforestación
Seguridad alimentaria	Estrategias dirigidas a garantizar la disponibilidad y acceso a alimentos nutritivos y sostenibles. Para la comunidad de la Vereda Tres Portones, se podrían desarrollar huertos comunitarios y sistemas de almacenamiento y distribución de alimentos que sean resistentes a las interrupciones causadas por el clima.	Promoción de la agricultura resiliente y diversificación de cultivos
Gestión mineroenergética	Refiere al uso sostenible de los recursos minerales y energéticos, con un enfoque en	Uso responsable de recursos y

	la reducción del impacto ambiental. La Vereda Tres Portones podría explorar fuentes de energía renovables como la solar o la biomasa para reducir la dependencia de combustibles fósiles	energías renovables
Infraestructura resiliente	Se enfoca en el fortalecimiento de la infraestructura para que resista mejor a los efectos del cambio climático, como las inundaciones y los deslizamientos de tierra. En la vereda, esto podría incluir la mejora de los sistemas de drenaje y el fortalecimiento de estructuras críticas.	Desarrollo de infraestructura adaptada a eventos climáticos extremos

De igual manera, desde el orden nacional las directrices de gobernanza, gestión y ordenamiento del territorio, dan especial importancia a la priorización de acciones de adaptación y mitigación al cambio climático, para ello dos categorías de acciones, que se resumen en la tabla 7, tiene especial aplicabilidad a nivel de zonas rurales, implica la necesidad de entender y evaluar las consecuencias de los cambios climáticos, previendo impactos sobre las comunidades, territorios y economías [8], [5]; lo cual incluiría el fortalecimiento de capacidades para moderar daños potenciales y aprovechar oportunidades que surgen al enfrentar estos impactos.

TABLA 7
CATEGORÍAS Y ACCIONES NACIONALES PARA LA ADAPTACIÓN Y MITIGACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO [2], [14]

Categoría	Amenazas	Capacidad de Adaptación	Trayectorias de Adaptación
Clima	Aumento de temperatura y variaciones en precipitación. Degradación de suelos y servicios ecosistémicos. Erosión y remoción en masa. Riesgo hidrológico.	Acciones de adaptación y planes de acción. Regulación de ecosistemas andinos. Reservas hídricas naturales. Conservación de valor cultural y espiritual.	Prevención de degradación de suelos. Reducción de erosión por prácticas agrícolas sostenibles. Fomento de proyectos hidroeléctricos pequeños. Mejora en gestión de riesgo y recursos hídricos.
Población	Presencia de comunidades indígenas y rurales. Dependencia de ecosistemas para subsistencia.	Involucramiento en acciones de adaptación. Fomento de prácticas agrícolas resilientes. Uso sostenible de biodiversidad.	Educación en gestión del cambio climático. Integración de género en políticas y acciones. Fortalecimiento de redes comunitarias y conocimientos tradicionales.

Una vez evidenciadas las líneas de acción tanto de orden local, departamental y nacional, se buscan proponer escenarios

o alternativas de respuesta a los riesgos, enfocados en condiciones ambientales rurales [16], [19], [22], abordando los aspectos específicos para la vereda de estudio y sus condiciones de adaptación y mitigación al cambio climático

Enfocar procesos en agricultura resiliente, para responder a los riesgos y reducir las vulnerabilidades de lo Biofísico, lo hidrológico y fenómenos de desastres [17], [18], [20], la tabla 8, muestra los soportes conceptuales de la acción en agricultura resiliente

TABLA 8
AGRICULTURA RESILIENTE.

Aspecto	Descripción
Objetivo	Incrementar la resiliencia de los sistemas agrícolas en la Vereda Tres Portones frente a los impactos del cambio climático.
Riesgo asociado	Sequía, cambio en patrones de cultivo, y pérdida de biodiversidad.
Meta	Alcanzar una reducción del 20% en la vulnerabilidad de los sistemas agrícolas al cambio climático para el 2030.
Acciones de Adaptación	Capacitación en Manejo Integrado de Plagas (MIP): Educación de agricultores en MIP para reducir la dependencia de pesticidas y aumentar la resiliencia ante eventos climáticos que puedan alterar las poblaciones de plagas. Sistemas de Riego por Goteo y Captura de Agua de Lluvia: Implementación de sistemas de riego eficiente y sistemas de captura de agua de lluvia para garantizar la disponibilidad de agua durante sequías. Agrodiversidad y Cultivos Resistentes: Introducción de cultivos nativos y variedades resistentes a condiciones climáticas extremas, y promoción de la diversificación de cultivos para reducir riesgos.
Acciones de Mitigación	Secuestro de Carbono en Suelos Agrícolas: Uso de cultivos de cobertura y prácticas de labranza mínima para aumentar el contenido de carbono orgánico en el suelo. Energía Renovable en Operaciones Agrícolas: Instalación de sistemas de energía solar para bombeo de agua y electrificación de cercas y otras infraestructuras de la finca. Reducción de la Huella de Carbono en Insumos: Fomento del uso de fertilizantes orgánicos y biopesticidas para disminuir las emisiones asociadas a la producción y transporte de insumos sintéticos.
Indicadores	- Porcentaje de áreas agrícolas utilizando prácticas resilientes. - Reducción en el uso de insumos sintéticos. - Aumento en la adopción de cultivos tolerantes y diversificados.

Otra de las alternativas, consideradas posibles, por las condiciones de riesgo y vulnerabilidad valoradas en la Vereda en estudio, obedece a la comprensión y manejo de las condiciones climáticas [20], [22], que son entendidas por las comunidades desde su formación tradicional y que requieren de apoyo técnico y de conocimiento académico, para fortalecer a las comunidades en elementos ambientales como hidrológicos, desastres y actividades económicas [5]. La tabla 8 resume los aspectos teóricos que fundamentan este enfoque de respuesta.

TABLA 9
RIESGOS CLIMÁTICOS.

Aspecto	Descripción
Objetivo	Fortalecer la capacidad de la Vereda Tres Portones para gestionar y responder a los riesgos climáticos y desastres naturales.
Riesgo asociado	Inundaciones, deslizamientos de tierra, y erosión del suelo.
Meta	Desarrollar e implementar un plan de gestión de riesgos integral y específico para la vereda que cubra al 100% de la población en 5 años.
Acciones de Adaptación	Desarrollo de planes de contingencia localizados que incluyan evacuaciones y refugios seguros. Programas de formación comunitaria en primeros auxilios y respuesta rápida ante desastres. Mejora de las prácticas de manejo del suelo para incrementar la absorción de agua y reducir el riesgo de inundaciones. Fomento de la agroecología para aumentar la diversidad de cultivos y reducir la vulnerabilidad a plagas y enfermedades relacionadas con el clima.
Acciones de Mitigación	Iniciativas de reforestación y revegetación que establezcan laderas y riveras, funcionando como barreras naturales contra deslizamientos y crecidas. Promoción de energías renovables a nivel local para reducir la huella de carbono. Implementación de tecnologías de construcción verde en infraestructuras nuevas, utilizando materiales sostenibles y diseños que minimicen el impacto ambiental. Inclusión de estrategias de gestión de residuos que reduzcan la emisión de metano desde vertederos locales.
Indicadores	Cobertura del Sistema de Alerta Temprana (SAT): Porcentaje de Infraestructura Resiliente Construida (PIRC)

Complemento a los aspectos anteriores, es fundamental proteger y conservar la riqueza biodiversa del territorio [4], [18], [19], gran fortaleza del municipio y del departamento, dado que, en ciclo natural, al gestionar la biodiversidad se está impulsando la existencia de servicios ecosistémicos, que son los bienes y servicios que satisfacen las necesidades de la población. La tabla 10, resumen las condiciones técnicas que ayudan a la gestión del cambio climático, desde la gestión de la biodiversidad.

TABLA 10
GESTIÓN DE LA BIODIVERSIDAD.

Aspecto	Descripción
Objetivo	Preservar la biodiversidad en la Vereda Tres Portones y promover su uso responsable y sostenible.
Riesgo Asociado	Pérdida de biodiversidad, erosión del suelo, y cambios en los patrones de cultivo.
Meta	Lograr un incremento del 15% en áreas bajo conservación efectiva y mejorar las prácticas de uso sostenible de la biodiversidad en un plazo de 5 años.
Acciones de Adaptación	Implementación de corredores ecológicos para facilitar la migración y adaptación de especies a nuevos nichos ecológicos. Desarrollo de un banco de germoplasma local para conservar la diversidad genética de especies nativas. Capacitación en técnicas de agricultura regenerativa y permacultura para el mantenimiento de ecosistemas saludables.
Acciones de Mitigación	Promoción de prácticas de silvicultura que secuestren carbono, incluyendo la agroforestería y la silvopastura.

	Iniciativas para reducir la fragmentación de hábitats mediante la adquisición y protección de tierras privadas para la conservación. Proyectos de bioconstrucción y diseño sostenible en infraestructuras que respeten los patrones naturales y minimicen la huella de carbono.
Indicadores	Número de Talleres Realizados Redes Comunitarias Activas (RCA)

Para la gestión sostenible de aspectos de cambio climático, la formación comunitaria es pilar fundamental que logre resultados asertivos en el entorno, continuidad de las acciones y respuestas aplicadas en el territorio [4], [18], [22], La tabla 11 consigna los aspectos de acción y transformación de las actitudes de los habitantes y las costumbres de vida, para lograr acciones favorables al territorio en la minimización de la incidencia del cambio climático

TABLA 11
EDUCACIÓN Y FORMACIÓN CIUDADANA.

Aspecto	Descripción
Objetivo	Elevar la conciencia ambiental y fortalecer la cohesión comunitaria en la Vereda Tres Portones para una adaptación y mitigación efectivas del cambio climático.
Riesgo Asociado	Todos los riesgos identificados se benefician indirectamente de estas estrategias.
Meta	Realizar anualmente al menos 5 talleres de capacitación y 3 campañas de sensibilización; desarrollar y fortalecer una red comunitaria activa en gestión ambiental en 2 años.
Acciones de Adaptación	Desarrollo de talleres educativos sobre cambio climático, prácticas agrícolas sostenibles y conservación de la biodiversidad. Campañas de comunicación y eventos públicos para promover el respeto hacia el medio ambiente. Organización de brigadas comunitarias para la respuesta rápida ante desastres naturales, con entrenamiento específico en recuperación y reconstrucción. Programas de reforestación participativos que incluyan la plantación de especies nativas y el mantenimiento de áreas reforestadas.
Acciones de Fortalecimiento Comunitario	Integración de saberes ancestrales y conocimiento científico en la planificación ambiental.- Creación de comités ambientales y redes de cooperación entre agricultores, líderes locales y jóvenes. Establecimiento de un programa de reciclaje comunitario para reducir residuos y promover la economía circular. Iniciativas de energía renovable comunitaria, como la instalación de paneles solares en espacios comunes y centros educativos.
Indicadores	Número de Talleres Realizados (NTR) Redes Comunitarias Activas (RCA)

CONCLUSIONES

Del análisis sobre la Vereda Tres portones, es innegable, el alto nivel de riesgo en que se encuentra, el análisis a través de Consell, muestra que de las condiciones territoriales, cuatro están en nivel Alto de Riesgo, lo cual deja en claro que las afectaciones son sensibles en todo el territorio. En el mismo proceso metodológico, se entiende que el territorio, puede

responder favorablemente al cambio climático, ya que sus vulnerabilidades no son extremas, sino que tiene condiciones para mejorar sus respuestas y sobre los aspectos más sensibles, Biofísico-Ambiental y lo Hidrológico, habrá que tomar medidas significativas para que esas vulnerabilidades se minimicen y el territorio se fortalezca.

Las acciones estratégicas identificadas, desde niveles nacional, departamental y local, ofrecen un marco para enfrentar estos desafíos, adjudicados desde los planes de desarrollo municipal del Playón, hasta las acciones a nivel nacional en el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático, donde se incluyen la promoción de prácticas agrícolas resilientes, conservación de la biodiversidad y fortalecimiento de la gestión de riesgos, orientando hacia una vida sostenible en la vereda. La propuesta de líneas y acciones estratégicas enfatiza la adaptación y mitigación al cambio climático; donde se sugiere integrar conocimientos tradicionales con enfoques científicos modernos, promover la sensibilización ambiental y potenciar la cohesión comunitaria, buscando una adaptación efectiva y sustentable del territorio.

REFERENCIAS

- [1] M. d. A. y. D. R. MinAgricultura, «Prevención u Mitigación a Eventos Climáticos,» MinAgricultura, 2019.
- [2] M. d. A. y. D. S. Min Ambiente, «Plan Nacional de Adaptación al cambio climático (PNACC),» MinAmbiente, 2016.
- [3] M. d. A. y. D. S. MinAmbiente y (. UTCAEM-E3, «Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial del Departamento de Santander.,» MinAmbiente, Bogotá, 2015.
- [4] D. d. G. d. R. N. y. M. A. O. d. I. N. U. p. I. A. y. I. A. FAO, «Mitigación del cambio climático y adaptación,» FAO, 2012.
- [5] A. J. López Feldman y D. Hernández Cortés, «Climate Change and Agriculture: A Review of the Literature with Emphasis on Latin America,» El trimestre económico, vol. 83, n° 332; <https://doi.org/10.20430/ete.v83i332.231> , pp. 459-496, 2016.
- [6] O. J. M. Martinez, Adaptación al Cambio Climático, Dextra Editorial, 2023.
- [7] S. E. Reyes-Palomino y D. M. Cano Ccoa, «Effects of intensive agriculture and climate change on biodiversity,» Revista de Investigaciones Altoandinas, vol. 24, n° 1, pp. 53-64, 2022.
- [8] L. A. Ariza Vargas y L. H. Estupiñán Bravo, «Adaptación al cambio climático en sistemas de producción agrícola a pequeña escala en el contexto regional, nacional y mundial,» Luna Azul, vol. 57, n° <https://doi.org/10.17151/luaz.2023.57.4>, pp. 48-66, 2023.
- [9] C. E. p. A. L. y. e. C. CEPAL, «Curso internacional cambio climatico economia ambiental y estilos de desarrollo,» CEPAL, Santiago de Chile, Chile, 2016.
- [10] El Playon, Alcaldía Municipal, Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023, El Playón: Alcaldía Municipal, El Playón Santander, 2020.
- [11] G. P. Guevara Alban, A. E. Verdesoto Arguello y N. E. Castro Molina, «Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción),» ReciMundo, Revista científica Mundo de la Investigación, pp. 1-11, 2020.
- [12] R. Hernández Sampieri, C. Fernández Collado y M. d. P. Baptista Lucio, Metodología de la investigación (6° ed.), México: McGraw Hill Interamericana Editores S.A. de C.V. ISBN | DOI: 978-1-4562-2396-0., 2014.

- [13] C. C. ONU, «La crisis climática - una carrera que podemos ganar,» ONU, Washington DC, EEUU, 2020.
- [14] M. d. A. y. D. S. MinAmbiente y P. A. S. p. l. P. PNUD, «Guía para la formulación e implementación de los planes integrales de gestión del cambio,» Dirección de Cambio Climático y Gestión. MinAmbiente. ISBN: 978-958-5551-99-2, Bogotá, 2022.
- [15] CONSELL de Mallorca, «Metodología para la realización del Análisis de Riesgos y Vulnerabilidades,» Consell de Mallorca, Mallorca, España, 2018.
- [16] S. S. Sierra Roncancio, J. G. Cano Muñoz y F. Rojas Sánchez, «Estrategias de adaptación al cambio climático en dos localidades del municipio de Junín, Cundinamarca, Colombia,» Revista de Investigación Agraria y Ambiental RIAA, vol. 6, n° 1, pp. 227-237, 2015.
- [17] I. C. Cadena Morales y D. A. Poveda Cárdenas, «Formulación de Plan Alternativo Municipal de Mitigación y Adaptación al Cambio Climático del Municipio de Zapatocha 2020 - 2023,» UTS, Bucaramanga, 2023.
- [18] R. I. Ruiz-C.a, C. a. Román-Valencia y C. H. González-E., «Revisión de la gestión ambiental sobre el territorio y cambio climático en el departamento del Quindío, Colombia,» Gestión y Ambiente , vol. 21, n° 2, pp. 163-176, 2018.
- [19] M. T. Holguín Aguirre y M. d. P. Sánchez Muñoz, «La gestión integrada de los recursos naturales, agua y suelo, como estrategia para mitigar el impacto del cambio climático; he integrated management of the natural resources, water and soil, as strategy to mitigate the climate change impact,» Mundo Siglo XXI, vol. 36, pp. 41-54, 2015.
- [20] M. C. Pinilla Herrera, A. Rueda, C. Pinzon y J. Sanchez, «Percepciones sobre los fenómenos de variabilidad climática y cambio climático entre campesinos del centro de Santander, Colombia,» Ambiente y Desarrollo, vol. 16, n° 31, pp. 25-37, 2012.
- [21] I. d. I. C. Betancourt Guerra, M. H. Valdés Galainena y O. Iglesias Monroy, «Diversificación agrícola para el enfrentamiento al cambio climático en el Municipio de Consolación del Sur, Cuba,» Avances, vol. 23, n° 2, pp. 33-44, 2021.
- [22] Á. Vélez-Torres, Á. Santos-Ocampo, B. G. De la Tejera-Hernández y A. I. Monterroso-Rivas, «Percepción del cambio climático de los agricultores periurbanos y rurales del municipio de León, Guanajuato,» Revista de Geografía Agrícola, vol. 57, pp. 7-18, 2016.