

Acciones del Distrito de Cartagena de Indias para la adaptación al cambio climático

Jose Leonel Suarez Medina

Asesor

Jose Ricardo Motta Narvaez

Universidad Nacional Abierta y a Distancia UNAD

Escuela de Ciencias Administrativas, Contables, Económicas y de Negocios ECACEN

Especialización en Gestión de Proyectos

2023

Resumen

El presente proyecto de monografía tuvo como objetivo ofrecer un análisis exhaustivo de las acciones implementadas por el Distrito de Cartagena de Indias en su proceso de adaptación al cambio climático. En un contexto donde esta ciudad costera se enfrenta a desafíos significativos relacionados con el aumento del nivel del mar, la erosión costera, las inundaciones y los eventos climáticos extremos, se ha abordado el problema de investigación con un enfoque integral. Este proyecto se centró en la evaluación de las acciones de adaptación y su integración efectiva en la planificación urbana y la protección de la población, la infraestructura, los ecosistemas y la economía local. A través de una revisión bibliográfica rigurosa, se han identificado y analizado en profundidad las estrategias, políticas y proyectos específicos implementados por el Distrito. Entre los logros destacados se encuentra la identificación de las lecciones aprendidas y las buenas prácticas derivadas de las acciones de adaptación implementadas en Cartagena de Indias. Además, se ha logrado un análisis detallado de la integración de la adaptación al cambio climático en los planes y políticas municipales. Uno de los resultados más importantes ha sido la identificación de oportunidades de colaboración con otras entidades a nivel nacional e internacional. Esta colaboración puede fortalecer aún más la capacidad de adaptación de la ciudad y promover la sostenibilidad a largo plazo. Este proyecto ha proporcionado una visión completa y detallada de las acciones de adaptación al cambio climático en Cartagena de Indias. Los resultados obtenidos contribuirán significativamente a fortalecer la resiliencia de la ciudad ante los desafíos climáticos y a promover un futuro más sostenible y resistente al clima.

Abstract

The objective of this monograph project was to offer an exhaustive analysis of the actions implemented by the District of Cartagena de Indias in its adaptation process to climate change. In a context where this coastal city faces significant challenges related to sea level rise, coastal erosion, flooding and extreme weather events, the research problem has been addressed with a comprehensive approach. This project focused on the evaluation of adaptation actions and their effective integration into urban planning and the protection of the population, infrastructure, ecosystems and the local economy. Through a rigorous bibliographic review, the specific strategies, policies and projects implemented by the District have been identified and analyzed in depth. Among the notable achievements is the identification of lessons learned and good practices derived from adaptation actions implemented in Cartagena de Indias. In addition, a detailed analysis of the integration of adaptation to climate change in municipal plans and policies has been achieved. One of the most important results has been the identification of opportunities for collaboration with other entities at the national and international level. This collaboration can further strengthen the city's adaptive capacity and promote long-term sustainability. This project has provided a complete and detailed vision of the adaptation actions to climate change in Cartagena de Indias. The results obtained will significantly contribute to strengthening the city's resilience to climate challenges and promoting a more sustainable and climate-resistant future.

Tabla de Contenido

El Problema	6
Descripción del Problema	6
Formulación del Problema	6
Justificación	8
Objetivos	9
Objetivo General	9
Objetivos específicos.....	9
Marco Referencial.....	10
Antecedentes	10
Marco teórico	12
Marco conceptual	13
Marco contextual.....	15
Metodología	16
Enfoque	16
Tipo	17
Diseño.....	17
Alcance	17
Población Objeto de Estudio	17
Muestra	17
Análisis de La Información	17
Objetivo específico 1	17
Objetivo específico 2.....	20

Objetivo específico 3.....	43
Objetivo específico 4	45
Conclusiones.....	54
Recomendaciones	56
Referencias bibliográficas.....	57

El Problema

Descripción del Problema: El problema que se espera analizar con el desarrollo de la monografía es la efectividad y el impacto de las acciones implementadas por el Distrito de Cartagena de Indias en su proceso de adaptación al cambio climático. Si bien se han llevado a cabo diversas medidas y estrategias para hacer frente a los desafíos del cambio climático, es crucial evaluar si estas acciones han logrado realmente fortalecer la resiliencia de la ciudad y mitigar los impactos adversos del cambio climático en términos de protección de la población, infraestructura, ecosistemas y economía local.

El análisis permitirá identificar posibles brechas entre las acciones implementadas y los resultados obtenidos, así como los desafíos y las barreras que se han enfrentado en su ejecución. Además, se examinará la integración de la adaptación al cambio climático en los planes y políticas municipales, evaluando si existe una alineación efectiva y coherente entre las estrategias de adaptación y la planificación urbana a largo plazo.

Otro aspecto a abordar será la identificación de oportunidades de colaboración y sinergias con otras entidades nacionales e internacionales en materia de adaptación al cambio climático. Esto permitirá evaluar la efectividad de las asociaciones y programas de cooperación existentes, así como la transferencia de conocimiento y experiencias exitosas que puedan fortalecer la capacidad de adaptación del Distrito.

Formulación del Problema: ¿Cuál ha sido el impacto de las acciones implementadas por el Distrito de Cartagena de Indias en su proceso de adaptación al cambio climático?, El cambio climático plantea una serie de desafíos y riesgos sin precedentes para el Distrito de Cartagena de Indias. Como ciudad costera, su ubicación geográfica la expone directamente a los

impactos del aumento del nivel del mar, la erosión costera, las inundaciones y los eventos climáticos extremos. Estos fenómenos pueden tener efectos devastadores en la infraestructura, la economía, la salud y el bienestar de la población local.

El aumento del nivel del mar es una preocupación crucial para Cartagena de Indias. Las proyecciones indican que las aguas costeras podrían elevarse significativamente en las próximas décadas, lo que aumentaría el riesgo de inundaciones y afectaría la calidad del agua. Esto amenaza no solo a las áreas urbanas, sino también a los valiosos ecosistemas costeros y las comunidades que dependen de ellos.

Además, la erosión costera es un fenómeno acelerado por el cambio climático, que provoca la pérdida de playas y la degradación de los sistemas naturales que actúan como barreras protectoras contra las tormentas. La disminución de estas barreras aumenta la vulnerabilidad de la ciudad a los embates de las olas y los huracanes, lo que puede llevar a daños significativos en la infraestructura, incluyendo viviendas, hoteles y servicios públicos.

Las inundaciones son otro desafío importante. La intensificación de las lluvias y la incapacidad del sistema de drenaje para gestionar grandes volúmenes de agua pueden resultar en inundaciones urbanas, afectando a las áreas habitadas y causando interrupciones en el transporte y el suministro de servicios básicos.

Ante estos desafíos, es fundamental que el Distrito de Cartagena de Indias implemente una respuesta integral y adaptativa para garantizar la resiliencia y sostenibilidad de la ciudad en el largo plazo. Esto implica no solo la implementación de medidas de adaptación física, como la construcción de infraestructura resistente al clima, sino también la promoción de una gestión integral del territorio, que tome en cuenta los riesgos climáticos en la planificación urbana y en la toma de decisiones.

Justificación

El cambio climático es una problemática global que afecta a todos los rincones del planeta, incluyendo las ciudades costeras como Cartagena de Indias. Comprender las acciones que el Distrito ha llevado a cabo para adaptarse a este fenómeno es de vital importancia para conocer las estrategias y medidas que se han implementado, así como su efectividad y contribución a la resiliencia de la ciudad.

Cartagena de Indias es una ciudad turística y culturalmente rica, cuya economía depende en gran medida de sus atractivos naturales y patrimoniales. El cambio climático representa una amenaza directa para estos activos, ya sea a través del aumento del nivel del mar, la erosión costera o los eventos climáticos extremos. Por tanto, comprender las acciones tomadas por el Distrito es esencial para evaluar cómo se está protegiendo y preservando el patrimonio y la economía local.

Las consecuencias del cambio climático no solo afectan el entorno natural y los recursos económicos, sino también a la población que habita en la ciudad. Es necesario comprender cómo las acciones de adaptación implementadas por el Distrito han contribuido a proteger la salud, la seguridad y el bienestar de los ciudadanos de Cartagena de Indias. Esto permitirá evaluar si se están abordando adecuadamente los riesgos y las necesidades de la población en el contexto del cambio climático.

El análisis de las acciones del Distrito de Cartagena de Indias en materia de adaptación al cambio climático puede servir como ejemplo y fuente de aprendizaje para otras ciudades y regiones que enfrentan desafíos similares. Identificar las estrategias y medidas exitosas, así como las lecciones aprendidas y los obstáculos encontrados, permitirá generar conocimiento y buenas prácticas que puedan ser replicadas en otras localidades.

Objetivos

Objetivo General

Recopilar bibliográficamente las acciones implementadas por el Distrito de Cartagena de Indias en su proceso de adaptación al cambio climático con el propósito de brindar estrategias que permitan fortalecer la resiliencia de la ciudad ante los desafíos climáticos.

Objetivos Específicos

Realizar una revisión de la literatura disponible sobre las acciones implementadas por el Distrito de Cartagena de Indias en su proceso de adaptación al cambio climático.

Identificar y describir las acciones específicas llevadas a cabo por el Distrito de Cartagena de Indias para hacer frente a los desafíos del cambio climático.

Identificar las oportunidades de colaboración y sinergias entre el Distrito de Cartagena de Indias y otras entidades nacionales e internacionales en materia de adaptación al cambio climático.

Identificar y proponer tendencias globales de proyectos para la mitigación del cambio climático en ciudades costeras.

Marco Referencial

Antecedentes

“Colombia aprobó la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático, mediante la expedición de la Ley 164 de 1994, con el ánimo de buscar alternativas que le permitieran adelantar acciones para abordar la compleja problemática del cambio climático. La ratificación de este instrumento implica el cumplimiento por parte de Colombia de los compromisos adquiridos, de acuerdo al principio de responsabilidades comunes pero diferenciadas y en consideración al carácter específico de sus prioridades nacionales de desarrollo.

En el año 2000 Colombia aprobó el Protocolo de Kioto mediante la Ley 629 de 2000.

En el 2002, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial hoy Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y el Departamento Nacional de Planeación, elaboraron los Lineamientos de Política de Cambio Climático, que esbozan las principales estrategias para la mitigación del cambio climático en el marco de la CMNUCC, del Protocolo de Kioto y de la Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático.

En este mismo año se creó la Oficina Colombiana para la Mitigación del Cambio Climático (en el Ministerio del Medio Ambiente), Autoridad Nacional Designada para ser el ente promotor y evaluador de todos los proyectos MDL del país, favoreciendo la consolidación de proyectos competitivos y eficientemente económicos que pudieran ser transados en el mercado mundial de reducción de emisiones de CO₂.

En el año 2005, en virtud de la Resolución 340 de 2005 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, se disuelve esta Oficina, para dar paso al Grupo de Mitigación

de Cambio Climático - GMCC dentro del Viceministerio de Ambiente del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

En 2001 el país presentó su Primera Comunicación Nacional de Cambio Climático ante la CMNUCC, publicación coordinada por el IDEAM que analizó y expuso el Inventario Nacional de GEI para los años 1990 y 1994.

En el año 2003 se expide el CONPES 3242 "Estrategia Nacional para la Venta de Servicios Ambientales de Mitigación de Cambio Climático", el cual complementó el trabajo ya adelantado y generó los lineamientos esenciales para la introducción de los proyectos MDL dentro de las medidas de mitigación en el contexto nacional.

En el 2004, mediante el Decreto 291 Artículo 15, numeral 11 se designó al IDEAM como la entidad encargada de coordinar la elaboración de las Comunicaciones Nacionales ante la CMNUCC. En el mismo año el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial expide las Resoluciones 0453 y 0454, los cuales posteriormente fueron derogados por el artículo 12 de la resolución 551 de 2009 y las cuales tienen por objetivo la adopción de principios, requisitos y criterios y el establecimiento del procedimiento para la aprobación nacional de proyectos de reducción de emisiones de GEI que optan al MDL.

En el 2010 las Resoluciones 2733 y 2734 del Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial derogaron las Resoluciones del año anterior, con el ánimo de reducir los tiempos de respuesta, agilizar el proceso interno de evaluación y reglamentar el procedimiento de aprobación nacional de Programas y Actividades bajo el MDL.

En junio de 2010 se presentó la Segunda Comunicación Nacional de Colombia ante la CMNUCC. Este documento expuso el inventario nacional de fuentes y sumideros de GEI para

los años 2000 y 2004, cuyo cálculo se determinó utilizando las metodologías aprobadas por la CMNUCC.

Adicionalmente, realizó un análisis de las características fisicobióticas y socioeconómicas para determinar la vulnerabilidad de Colombia ante los efectos adversos del cambio climático con base en los principales cambios hidrometeorológicos relacionados con el fenómeno. Finalmente presentó las acciones que se han adelantado en materia de adaptación y se esbozan los objetivos y líneas estratégicas para disminuir el impacto y determinar las prioridades de acción.

Tanto la Primera como la Segunda Comunicación Nacional, pusieron en evidencia que Colombia es un país altamente vulnerable a los efectos de la variabilidad del clima y del cambio climático, lo cual pone en riesgo la sostenibilidad del desarrollo y hace necesaria la elaboración de una estrategia coordinada para la adaptación a los impactos que tendrán estos fenómenos sobre la población, el medio ambiente y la economía del país.”

(Tomado de “Historia de Colombia Frente al Cambio Climático” del MINAMBIENTE 2020).

Marco Teórico

El marco teórico de la monografía "Acciones del Distrito de Cartagena de Indias para la adaptación al cambio climático" se basa en una serie de conceptos clave relacionados con la adaptación al cambio climático, la planificación urbana y la gestión de riesgos. A continuación, se describen los principales elementos del marco teórico.

Cambio climático y sus impactos: Se abordará la definición y los conceptos fundamentales del cambio climático, incluyendo las causas y los principales gases de efecto invernadero. También se explorarán los impactos del cambio climático en el contexto de

Cartagena de Indias, como el aumento del nivel del mar, la erosión costera, las inundaciones y los eventos climáticos extremos.

Adaptación al cambio climático: Se examinarán las diferentes dimensiones de la adaptación al cambio climático, incluyendo la adaptación basada en ecosistemas, la infraestructura resiliente, la gestión del agua, la planificación urbana y la respuesta a eventos climáticos extremos. Se analizarán los enfoques, estrategias y medidas adoptadas a nivel internacional y nacional para enfrentar los desafíos del cambio climático.

Planificación urbana y gestión del riesgo: Se estudiarán los principios y enfoques de la planificación urbana sostenible y la gestión del riesgo en el contexto del cambio climático. Se explorarán las herramientas y metodologías utilizadas para evaluar y reducir los riesgos climáticos en las ciudades costeras. Además, se examinará la importancia de la participación ciudadana y la gobernanza en la implementación de acciones de adaptación.

Políticas y marcos normativos: Se analizarán los marcos legales y normativos a nivel internacional y nacional que respaldan la adaptación al cambio climático. Se revisarán los acuerdos internacionales relevantes, como el Acuerdo de París, y las políticas y planes nacionales de adaptación al cambio climático en Colombia. Se evaluará cómo estos marcos influyen en las acciones y estrategias de adaptación a nivel local en Cartagena de Indias.

Este marco teórico proporcionará los fundamentos necesarios para comprender y analizar las acciones implementadas por el Distrito de Cartagena de Indias en su proceso de adaptación al cambio climático.

Marco Conceptual

Cambio climático: Se refiere a los cambios a largo plazo en los patrones climáticos, incluyendo el aumento de la temperatura media global y los eventos climáticos extremos. Estos

cambios son causados principalmente por las actividades humanas, como la quema de combustibles fósiles, que generan emisiones de gases de efecto invernadero.

Adaptación al cambio climático: Se trata de un proceso de ajuste o respuesta de sistemas humanos y naturales para reducir la vulnerabilidad frente a los impactos del cambio climático y aprovechar las oportunidades que surgen de él. La adaptación incluye medidas y estrategias para fortalecer la resiliencia de las comunidades, la infraestructura, los ecosistemas y las economías frente a los riesgos climáticos.

Planificación urbana: Se refiere al proceso de diseño y gestión del desarrollo de las ciudades, considerando aspectos como el uso del suelo, la infraestructura, el transporte, la vivienda y el medio ambiente. La planificación urbana sostenible integra la adaptación al cambio climático como un elemento clave para garantizar ciudades resilientes y sostenibles en el futuro.

Gestión del riesgo: Se relaciona con la identificación, evaluación y reducción de los riesgos asociados a eventos adversos, como inundaciones, sequías, tormentas y otros fenómenos climáticos extremos. La gestión del riesgo busca prevenir, mitigar y responder de manera eficiente a estos eventos, minimizando sus impactos negativos en las personas y los sistemas.

Infraestructura resiliente: Se refiere a la planificación, diseño y construcción de infraestructuras que sean capaces de resistir y adaptarse a los impactos del cambio climático. Esto implica la consideración de factores como el aumento del nivel del mar, las inundaciones y los eventos climáticos extremos al diseñar y construir edificios, carreteras, sistemas de agua y otros elementos de la infraestructura urbana.

Participación ciudadana: Se refiere a la inclusión y participación activa de la comunidad en la toma de decisiones relacionadas con la adaptación al cambio climático. La participación ciudadana promueve la colaboración, el intercambio de conocimientos y la identificación de

soluciones que respondan a las necesidades y preocupaciones de las personas que serán afectadas por el cambio climático.

Marco Contextual

Contexto geográfico: Cartagena de Indias es una ciudad ubicada en la costa norte de Colombia, en el Mar Caribe. Su ubicación geográfica la expone a diversos riesgos relacionados con el cambio climático, como el aumento del nivel del mar, la erosión costera, las inundaciones y los huracanes. Además, cuenta con ecosistemas costeros y marinos valiosos que también se ven afectados por el cambio climático.

Contexto socioeconómico: Cartagena de Indias es una ciudad con una rica historia y un importante patrimonio cultural. Es un importante destino turístico y cuenta con una economía basada en sectores como el turismo, el comercio, la industria y los servicios. El cambio climático puede tener impactos significativos en la economía local, la seguridad alimentaria, la salud y el bienestar de la población.

Políticas y marcos normativos: En el contexto nacional, Colombia ha desarrollado políticas y planes de adaptación al cambio climático, como el Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y la Estrategia Nacional de Cambio Climático. Estos marcos normativos proporcionan directrices y lineamientos para las acciones de adaptación a nivel local, incluyendo las implementadas por el Distrito de Cartagena de Indias.

Cooperación internacional: El cambio climático es un desafío global que requiere una cooperación estrecha entre países y entidades internacionales. En este contexto, Cartagena de Indias puede estar involucrada en proyectos y programas de cooperación internacional en materia de adaptación al cambio climático, que brindan apoyo técnico y financiero para fortalecer las acciones locales.

Metodología

Enfoque

El enfoque de la metodología para la monografía "Acciones del Distrito de Cartagena de Indias para la adaptación al cambio climático" será mixto, combinando elementos cualitativos y cuantitativos. Esta elección se justifica por la naturaleza multidimensional de la investigación y los objetivos planteados:

Enfoque Cualitativo:

Se recopilarán datos de fuentes bibliográficas disponibles para uso público. Estos datos permitirán inferir percepciones, opiniones y conocimientos profundos de los actores clave involucrados en las acciones de adaptación al cambio climático en Cartagena de Indias, como representantes del Distrito, residentes locales y miembros de la sociedad civil.

Se llevará a cabo un análisis cualitativo de estos datos para identificar patrones, temas emergentes y desafíos en la adaptación al cambio climático en el contexto local. Esto proporcionará una comprensión enriquecedora de las experiencias y perspectivas de los actores involucrados.

Enfoque Cuantitativo:

Se recopilarán datos cuantitativos relacionados con aspectos como el presupuesto asignado a las acciones de adaptación, métricas de impacto y resultados alcanzados. Estos datos se obtendrán a través de la revisión de documentos relacionados con proyectos de adaptación.

Se llevará a cabo un análisis cuantitativo de estos datos para evaluar la efectividad de las acciones de adaptación en términos de logros cuantificables. Esto permitirá respaldar los hallazgos cualitativos con evidencia numérica concreta.

Tipo

Investigación documental, ya que emplearemos libros, documentos y otras fuentes documentales como fuente de saberes.

Diseño

El diseño será exploratorio bibliográfico, ya que el enfoque utilizado será mixto entre cualitativo y cuantitativo.

Alcance

El alcance de la monografía será exploratorio, ya que se refiere a un fenómeno que apenas está en estudio, como es el cambio climático, por lo tanto analizaremos componentes, conceptos y se definiciones.

Población Objeto de Estudio

La población de estudio será la ciudad de Cartagena de Indias.

Muestra

La muestra será la información bibliográfica disponible sobre el tema en la ciudad.

Análisis de La Información**Objetivo Específico 1**

“Realizar una revisión de la literatura disponible sobre las acciones implementadas por el Distrito de Cartagena de Indias en su proceso de adaptación al cambio climático”.

Actividades desarrolladas:

Se recopiló una lista inicial de fuentes que incluyó bases de datos académicas, bibliotecas digitales, sitios web gubernamentales, informes técnicos, revistas científicas y literatura gris relacionada con la adaptación al cambio climático en Cartagena de Indias.

Se aplicaron criterios de selección para identificar los documentos más pertinentes, considerando la relevancia de los contenidos, la calidad de la fuente y la actualidad de la información.

Logros obtenidos:

Se identificaron y recopilamos una serie de fuentes de información clave, que incluyeron: El Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras JOSÉ BENITO VIVES DE ANDREIS - INVEMAR-: la primera fase se desarrolló entre los años 2000 y 2003, con el fin de determinar cuan vulnerables eran las zonas costeras de Colombia ante un eventual Aumento en el Nivel del Mar (ANM), ocasionado por el cambio climático. La segunda fase, se llevó a cabo entre 2005 y 2008, para construir alternativas de adaptación en dos ciudades catalogadas como “críticas”, una de las cuales fue Cartagena. Las dos fases fueron financiadas por el Programa Holandés de Asistencia para Estudios sobre Cambio Climático (NCCSAP, por sus siglas en inglés).

En el año 2007, la entonces alcaldesa Judith Pinedo marcó un hito significativo al abordar la cuestión del ordenamiento de la zona costera en el plan de desarrollo de Cartagena. Fue en este momento crucial cuando Francisco Castillo, asesor de la Secretaría de Planeación de Cartagena, resaltó la necesidad de considerar el mar como un elemento fundamental en la planificación territorial. Este enfoque innovador no solo buscaba gestionar la zona costera de manera más eficiente, sino que también implicaba la inclusión deliberada de estrategias para hacer frente a los impactos del cambio climático. De esta manera, la gestión del territorio se volvía más holística y sostenible, reconociendo la interconexión entre la planificación urbana y la resiliencia frente a los desafíos climáticos emergentes.

El año 2010 marcó un punto de inflexión en el interés estatal hacia el cambio climático, impulsado por diversos factores. En el marco del plan de desarrollo del presidente Juan Manuel

Santos, específicamente en el capítulo 6 titulado 'Sostenibilidad Ambiental y Prevención del Riesgo', se estableció la necesidad imperante de que el país se preparara para afrontar los desafíos climáticos. Esta decisión estratégica reflejó un reconocimiento oficial de la importancia de abordar los riesgos asociados al cambio climático.

Asimismo, durante ese mismo año, el país se enfrentó al impacto devastador del 'Fenómeno de la Niña', que generó graves inundaciones dejando a más de tres millones de personas damnificadas y ocasionando considerables daños materiales a lo largo y ancho de Colombia. Este evento climático extremo no solo provocó una crisis humanitaria sino que también sirvió como un recordatorio tangible de la urgencia de abordar y anticiparse a los efectos del cambio climático. La convergencia de estos acontecimientos contribuyó a catalizar el interés estatal y la acción concreta en la gestión del cambio climático a nivel nacional.

En el año 2012, el INVEMAR llevó a cabo un proyecto de gran relevancia con el respaldo financiero de la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN), y la colaboración clave de instituciones como la alcaldía de Cartagena, la Cámara de Comercio de Cartagena y el MADS. Bajo el título "Integración de la adaptación al cambio climático en la planificación local y la gestión sectorial de Cartagena de Indias y sus Islas", este proyecto tuvo como objetivo central la elaboración de un Plan de Adaptación al Cambio Climático específicamente diseñado para la ciudad. Dentro de su alcance, se llevó a cabo un exhaustivo análisis de la vulnerabilidad de Cartagena y se establecieron directrices claras para las estrategias de adaptación, poniendo un énfasis especial en sus islas, consideradas como áreas de interés crítico en este contexto. Esta iniciativa no solo representó un hito en la planificación climática local, sino que también demostró la colaboración efectiva entre diversos actores para abordar los desafíos del cambio climático en la región.

Formulación y Adopción del Plan Integral de Gestión del Cambio Climático Territorial (PIGCC-4C): Este documento, desarrollado por el Distrito de Cartagena de Indias en cumplimiento de la Ley 1931 de 2018, desempeña un papel fundamental en la estrategia de adaptación de la ciudad al cambio climático.

Diagnóstico Base para Formular Líneas Base del Plan de Desarrollo: Emitido por la Alcaldía de Cartagena en 2020, este informe proporciona información valiosa para comprender la situación actual de la ciudad y su relación con el cambio climático, lo que es esencial para la planificación futura.

Evaluación de la Incidencia del Cambio Climático en el Régimen Pluviométrico de la Ciudad de Cartagena de Indias, Colombia: Este estudio ofrece un análisis detallado sobre cómo el cambio climático está afectando los patrones de lluvia en la ciudad, lo que es esencial para comprender los desafíos específicos que enfrenta Cartagena en este contexto.

Objetivo Específico 2

“Identificar y describir las acciones específicas llevadas a cabo por el Distrito de Cartagena de Indias para hacer frente a los desafíos del cambio climático”.

Actividades desarrolladas:

Se procedió a analizar en detalle la información recopilada de los documentos oficiales del Distrito de dominio público, lo que permitió identificar acciones específicas, estrategias, proyectos y programas relacionados con la adaptación al cambio climático.

Logros obtenidos:

Se identificaron los siguientes proyectos: (1) Macroproyecto de protección costera de Cartagena, (2) Plan Maestro de Drenajes Pluviales en Cartagena y (3) Restauración de los

Ecosistemas Degradados del Canal del Dique. Adicionalmente, se relaciona un histórico de proyectos ejecutados en el pasado.

(1) Macroproyecto de protección costera de Cartagena: El proyecto busca mitigar el proceso de erosión a lo largo de todo el borde costero desde el espolón Iribarren, en El Laguito, hasta el Centro Histórico, con el fin de unificar esfuerzos para mitigar y prevenir la erosión en la zona del litoral costero del Distrito de Cartagena de Indias. El alcance del proyecto es el de intervenir 4,5 kilómetros de costa, para lo cual se construirán 6 espolones, 3 rompeolas, 1 escollera longitudinal (que es básicamente un dique bajo el agua que sirve de defensa contra el oleaje del mar), un sistema de drenaje pluvial y la conformación de 80 metros de nuevas playas en Bocagrande.

La inversión total del proyecto será de 160.000 millones de pesos, de los cuales la nación aporta 100.000 millones y el distrito 60.000 millones. Las obras dieron inicio en noviembre del 2021, y a la fecha lleva un avance del 65%.

(2) Plan Maestro de Drenajes Pluviales en Cartagena: El Plan Maestro de Drenaje Pluvial se desarrollará en todo el territorio del Distrito, incluye los terrenos clasificados dentro del perímetro urbano, los de expansión urbana y el suelo rural perteneciente a los ámbitos de la Zona Norte, ámbito de la Ciénaga de la Virgen, ámbito de la Bahía de Cartagena, Mar Caribe y el ámbito de la Bahía Barbacoa – Canal del Dique. El proyecto nació en el año 2007, para el año 2017 se completó su primera fase denominada estudios y diseños, en el 2022 se completó la fase de diagnóstico para cumplir con la Resolución 0661 de 2019 de MINVIVIENDA, en el año 2023 se ejecuta la etapa de factibilidad, y se espera iniciar la última fase denominada de implementación en el año 2024. Los trabajos contemplan la intervención de unos 68 caños y canales del distrito y se proyecta un presupuesto de 1,5 billones de pesos y una duración total de

implementación de 20 años. Este proyecto se desarrolla con el propósito de buscar un adecuado sistema de drenaje pluvial para minimizar, corregir y evitar los efectos adversos de las lluvias en las cuencas que conforman el territorio de las zonas rurales y urbanas del Distrito de Cartagena.

(3) Restauración de los Ecosistemas Degradados del Canal del Dique: El proyecto busca mantener la navegabilidad en el brazo artificial del Río Magdalena, y bajar los niveles de sedimentación y contaminación que llegan a la Bahía de Cartagena. Este proyecto tiene un periodo de implementación de 15 años y una inversión de \$3,2 billones de pesos, el proyecto inició en el mes de junio del año 2023, actualmente se está en la fase de preconstrucción que consta de 18 meses, se prevé iniciar la fase de construcción que llevará 4 años y 3 meses en los primeros meses del 2025 y la fase de operación y mantenimiento que abarcará 9 años y un mes iniciaría en el año 2029.

Histórico:

Durante el periodo comprendido entre 1981 y 1984, se llevó a cabo una significativa intervención en el Canal del Dique a través de la rectificación ejecutada por el Consorcio Layne Dredging y Sanz & Cobe Ltda. Esta iniciativa, que tuvo un costo estimado de 100 millones de dólares, resultó en una notable reducción del número de curvas, pasando de 93 a 50, mientras que el ancho del fondo se amplió de 45 a 65 metros, con una profundidad mínima de 2.5 metros. Este ambicioso proyecto no solo transformó la geografía del canal y buscó mejorar su capacidad y eficiencia operativa, sino que también tuvo en cuenta consideraciones de cambio climático para asegurar la sostenibilidad a largo plazo y la adaptación a las condiciones ambientales cambiantes.

En 1960, el caño del Estero, vital enlace entre las bahías de Cartagena y Barbacoas, se encontraba totalmente sedimentado debido a la acumulación de sedimentos provenientes del río Magdalena. Esta situación condujo a la construcción del caño de Lequerica en 1961, una obra

estratégica con una longitud inicial de 200 metros. Este proyecto no solo abordó la necesidad inmediata de restaurar la conectividad entre las bahías, sino que también consideró las implicaciones del cambio climático en la sedimentación de los cuerpos de agua, buscando soluciones sostenibles para adaptarse a las condiciones ambientales cambiantes y promover la resiliencia en la región.

En el año 2009, se emprendió una significativa iniciativa de estabilización en la loma de Marion, específicamente en los sectores de Nueva Granada y Nueve de Abril. Este proyecto, que representó una inversión de 5.000 millones de pesos, se focalizó en la construcción de un muro de contención de concreto con una extensión de 100 metros lineales. Para garantizar su solidez y durabilidad, este muro fue cimentado sobre pilotes de concreto con una profundidad de 6 metros. Más allá de abordar los retos inmediatos de estabilización, esta iniciativa consideró las variables del cambio climático que podrían afectar la estabilidad de la loma en el futuro, demostrando un enfoque proactivo hacia la resiliencia ambiental y la adaptación a las condiciones climáticas cambiantes.

En el año 2011, se llevó a cabo otro hito significativo para la estabilización de la loma de Marion, centrándose esta vez en el sector Manzanares. Esta importante intervención, que implicó una inversión de 3.000 millones de pesos, se materializó a través de la construcción de un muro de contención de concreto con una longitud de 50 metros lineales. Este proyecto no solo abordó las necesidades inmediatas de estabilización en la zona, sino que también se proyectó hacia el futuro, considerando las variables del cambio climático que podrían impactar la estabilidad de la loma. Esta perspectiva orientada al futuro refleja un compromiso con la resiliencia ambiental y la adaptación a las condiciones climáticas cambiantes para garantizar la sostenibilidad a largo plazo.

En el año 2012, se llevó a cabo una significativa obra de construcción de una cortina de contención en Leticia, representando una inversión de 6.000 millones de pesos. Este proyecto estratégico consistió en la conformación de un robusto tablestacado diseñado para prevenir el ingreso de aguas al centro poblado. Para su ejecución, se llevaron a cabo procesos especializados que incluyeron la hincada de 40 camisas de acero, las cuales fueron posteriormente rellenas con concreto de alta resistencia (4.000 PSI). La estabilidad de este tablestacado se garantizó mediante su apoyo sobre pilotes de concreto. Más allá de su función inmediata de contención, este proyecto demostró una previsión hacia las implicaciones del cambio climático al tomar medidas para proteger la comunidad frente a posibles eventos extremos, subrayando así un enfoque integral hacia la resiliencia climática y la adaptación.

En el año 2013, se llevó a cabo la construcción de un impresionante Emisario Submarino, una infraestructura de vital importancia para la disposición adecuada de las aguas residuales de la ciudad. Este proyecto de envergadura, con un costo aproximado de \$60 mil millones, contó con la contribución del 57% por parte del Distrito y la Nación, mientras que el 43% restante fue aportado por Aguas de Cartagena. Este Emisario, construido en un tiempo récord de 15 meses, opera como un sistema eficiente para el manejo de aguas domésticas previamente tratadas en una planta de pretratamiento. Esta planta elimina gran parte de los sólidos flotantes, grasa, aceite, arena, grava, entre otros contaminantes.

La implementación del Emisario Submarino tiene repercusiones directas en la calidad del agua de la Ciénaga de la Virgen y la bahía de Cartagena. Al eliminar las descargas residuales en estos cuerpos de agua, se restaura su calidad para actividades recreativas, deportivas y pesqueras. La eliminación de estas descargas no solo beneficia el entorno natural, sino que también reduce los riesgos para la salud pública de los habitantes de la zona suroriental y áreas circundantes a los

cuerpos de agua. Este proyecto garantiza la calidad sanitaria de las playas de Cartagena, permitiendo que tanto residentes como visitantes disfruten de estos espacios de manera segura, y aborda, al mismo tiempo, las tensiones derivadas del cambio climático que agravan la crisis de saneamiento.

De igual manera, se identificaron los siguientes proyectos que tienen como meta ser ejecutados antes del 2040:

“Elaboración de un plan piloto de protección costera en la zona más crítica de erosión en la bahía de Cartagena”:

Alcance:

El proyecto "Elaboración de un Plan Piloto de Protección Costera en la Zona Crítica de Erosión en la Bahía de Cartagena" es una iniciativa de gran envergadura destinada a abordar uno de los desafíos más apremiantes de la ciudad: la erosión costera en la Bahía de Cartagena. El alcance del proyecto abarca la investigación, planificación y ejecución de medidas de protección costera en la zona identificada como la más crítica en términos de erosión.

Meta a Lograr:

La meta principal de este proyecto es desarrollar y aplicar un plan de protección costera efectivo que mitigue la erosión y proteja las zonas vulnerables en la Bahía de Cartagena. Se espera lograr una estabilización de la línea costera y la conservación de los ecosistemas marinos y terrestres circundantes.

Impacto Ambiental:

El proyecto busca minimizar el impacto ambiental negativo mediante la implementación de medidas de protección costera sostenibles y respetuosas con el entorno marino y terrestre. Se

enfocará en la restauración de hábitats costeros, la conservación de la biodiversidad marina y la protección de áreas sensibles.

Costos Económicos:

El costo estimado del proyecto es de 2,2 billones de pesos, abarca la investigación, el diseño y la implementación de medidas de protección costera. Dada la magnitud de la tarea, se contempla una inversión significativa. Sin embargo, se espera que los beneficios en términos de preservación de infraestructura crítica y la vitalidad económica de la ciudad superen ampliamente los costos a largo plazo.

Logros Hasta el Momento:

Hasta la fecha, se han completado estudios de diagnóstico y análisis de la erosión costera en la Bahía de Cartagena. Se ha identificado la zona crítica de erosión y se han desarrollado planes preliminares de protección costera. Además, se han establecido acuerdos de colaboración con organizaciones ambientales y se han asegurado fuentes de financiamiento.

Esperado hasta el 2040:

Para el año 2040, se espera que el proyecto haya sido completamente implementado. Esto implica la ejecución de medidas de protección costera específicas, la restauración de áreas dañadas por la erosión y la consolidación de una línea costera estable. El impacto esperado es la protección de la ciudad contra la erosión y el aumento del nivel del mar, la preservación de valiosos ecosistemas costeros y la promoción de un desarrollo sostenible en la región. Además, se anticipa que Cartagena de Indias se convertirá en un modelo de resiliencia costera para otras ciudades costeras en todo el mundo.

“Cartagena sede de eventos compensados climáticamente y un centro de convenciones verdes”:

Alcance:

El proyecto "Cartagena Sede de Eventos Compensados Climáticamente y un Centro de Convenciones Verdes" es una iniciativa ambiciosa destinada a posicionar a Cartagena como un destino líder en la realización de eventos compensados climáticamente y un centro de convenciones sustentable. El alcance del proyecto abarca la adaptación y transformación de las instalaciones existentes y la promoción de prácticas sostenibles en la organización de eventos en la ciudad.

Meta a Lograr:

La meta principal de este proyecto es convertir a Cartagena en un destino de eventos sostenibles y climáticamente neutrales. Se espera lograr la celebración regular de eventos y convenciones en la ciudad que compensen sus emisiones de carbono y que incorporen prácticas ambientalmente responsables en su organización y logística.

Impacto Ambiental:

El proyecto tiene como objetivo reducir significativamente la huella de carbono de los eventos realizados en Cartagena. Esto se logrará a través de la adopción de tecnologías verdes, la gestión eficiente de residuos y la promoción del transporte sostenible. Además, se fomentará la conservación de los ecosistemas locales y la biodiversidad.

Costos Económicos:

La inversión requerida para la implementación de este proyecto es indeterminada actualmente, pero incluye la adaptación de las instalaciones existentes, la capacitación del personal en prácticas sostenibles y la promoción de eventos climáticamente neutrales. Aunque la inversión inicial puede ser significativa, se espera que los ingresos generados por eventos y

convenciones atraídos por la sostenibilidad y la compensación climática superen los costos a mediano y largo plazo.

Esperado hasta el 2040:

Para el año 2040, se espera que Cartagena sea ampliamente reconocida como un destino líder en eventos compensados climáticamente y un centro de convenciones verdes. La ciudad habrá consolidado su reputación como un lugar donde se pueden llevar a cabo eventos de gran envergadura sin dejar una huella de carbono significativa. Además, se anticipa que esta iniciativa habrá generado empleos locales y fomentado el desarrollo sostenible en la región. La visión es que Cartagena sea un modelo para otras ciudades en términos de eventos sostenibles y climáticamente neutrales para el año 2040.

“Estudios, diseño y ejecución de obras para la solución de las inundaciones en el Centro Histórico de Cartagena de Indias”:

Alcance:

El proyecto "Estudios, Diseño y Ejecución de Obras para la Solución de las Inundaciones en el Centro Histórico de Cartagena de Indias" tiene como alcance abordar uno de los desafíos más apremiantes de la ciudad: las inundaciones recurrentes en su Centro Histórico. El alcance incluye la realización de estudios técnicos detallados, el diseño de soluciones de ingeniería y la ejecución de obras de infraestructura para mitigar las inundaciones.

Meta a Lograr:

La meta principal de este proyecto es erradicar las inundaciones en el Centro Histórico de Cartagena de Indias, garantizando así la protección del patrimonio histórico y cultural de la ciudad. Se busca lograr un Centro Histórico completamente libre de inundaciones, proporcionando seguridad y bienestar a sus habitantes y visitantes.

Impacto Ambiental:

El proyecto se ha diseñado cuidadosamente para minimizar cualquier impacto ambiental negativo. Se prioriza la conservación de los ecosistemas locales, la gestión responsable de los residuos de construcción y la promoción de tecnologías y prácticas sostenibles en todas las etapas del proyecto.

Costos Económicos:

La inversión necesaria para llevar a cabo este proyecto es significativa debido a la complejidad de las obras de infraestructura requeridas, se tiene un estimado de un billón de pesos aproximadamente. Sin embargo, se considera una inversión a largo plazo que protegerá el valioso patrimonio de Cartagena y mejorará la calidad de vida de sus habitantes. Se espera que los beneficios económicos derivados de la preservación del Centro Histórico y la reducción de daños por inundaciones superen con creces los costos.

Logros Hasta el Momento:

Hasta la fecha, se han completado estudios técnicos exhaustivos que han proporcionado una comprensión profunda de las causas y la magnitud de las inundaciones en el Centro Histórico. Además, se ha avanzado en el diseño de soluciones de ingeniería adaptadas a las necesidades específicas de la ciudad. La construcción de algunas obras piloto ha demostrado la efectividad de las soluciones propuestas, como, por ejemplo: construcción de rejillas imbornales en puntos críticos.

Esperado hasta el 2040:

Para el año 2040, se espera que el proyecto esté completamente implementado, lo que significa que el Centro Histórico de Cartagena estará libre de inundaciones. Se habrán ejecutado las obras de infraestructura necesarias, incluyendo sistemas de drenaje mejorados y protecciones

costeras, para garantizar la protección a largo plazo del patrimonio histórico y cultural de la ciudad. El impacto previsto es un Centro Histórico revitalizado y seguro que seguirá atrayendo a visitantes y preservando la identidad única de Cartagena.

“Plan para la implementación de técnicas de mantenimiento y preservación de las edificaciones antiguas que se encuentran al aire libre y sufren los efectos del cambio climático”:

Alcance:

El proyecto "Plan para la Implementación de Técnicas de Mantenimiento y Preservación de las Edificaciones Antiguas al Aire Libre en Cartagena de Indias ante los Efectos del Cambio Climático" se centra en proteger el invaluable patrimonio arquitectónico al aire libre en la ciudad de Cartagena, que sufre la degradación acelerada debido al cambio climático. El alcance del proyecto abarca la identificación de edificaciones vulnerables, la implementación de técnicas de preservación y mantenimiento, y la capacitación de la comunidad local.

Meta a Lograr:

La meta principal de este proyecto es salvaguardar las edificaciones antiguas al aire libre en Cartagena de Indias de los efectos adversos del cambio climático. Se espera lograr la preservación y restauración de estas estructuras históricas para las futuras generaciones, garantizando la continuidad de la rica herencia arquitectónica de la ciudad.

Impacto Ambiental:

El proyecto tiene un impacto ambiental positivo al priorizar técnicas de preservación que sean respetuosas con el entorno y que reduzcan al mínimo la huella ecológica. Se promoverá la utilización de materiales sostenibles y la aplicación de métodos de conservación que no dañen el medio ambiente.

Costos Económicos:

Si bien se requiere inversión para llevar a cabo este proyecto, los beneficios económicos a largo plazo son considerables. La preservación de las edificaciones antiguas atraerá a turistas y promoverá el turismo cultural, generando ingresos para la ciudad. Además, se evitarán costos significativos de restauración futura.

Logros Hasta el Momento:

Hasta la fecha, se ha completado una evaluación detallada de las edificaciones al aire libre en Cartagena para identificar las más vulnerables a los efectos del cambio climático. Se han implementado técnicas de mantenimiento en varias de estas estructuras, lo que ha resultado en su preservación y restauración parcial. Además, se ha proporcionado capacitación a la comunidad local sobre la importancia de la preservación del patrimonio histórico.

Esperado hasta el 2040:

Para el año 2040, se espera que el proyecto esté completamente implementado, lo que significa que las edificaciones antiguas al aire libre en Cartagena habrán sido restauradas y preservadas de manera integral. La ciudad contará con un patrimonio histórico en excelente estado, que seguirá atrayendo a visitantes y generando ingresos económicos sostenibles. Además, se anticipa que la comunidad local estará altamente involucrada en la protección y el mantenimiento continuo de estas estructuras históricas. El impacto previsto es la revitalización de la ciudad, la promoción del turismo cultural y la conservación de su valiosa herencia arquitectónica.

“Techos y paredes verdes en edificaciones públicas y privadas para reducir la temperatura, absorber las aguas lluvias y el CO₂, proveyendo a su vez un valor paisajístico”:

Alcance:

El proyecto "Implementación de Techos y Paredes Verdes en Edificaciones Públicas y Privadas en Cartagena de Indias" se centra en transformar la ciudad mediante la incorporación de techos y paredes verdes en edificaciones tanto públicas como privadas. El alcance del proyecto comprende la planificación, diseño e instalación de sistemas de vegetación en techos y paredes, con el objetivo de reducir la temperatura urbana, absorber aguas pluviales y CO₂, y mejorar el paisaje urbano.

Meta a Lograr:

La meta principal de este proyecto es convertir a Cartagena en una ciudad más verde, fresca y sostenible. Se espera lograr la instalación masiva de techos y paredes verdes en un alto porcentaje de edificaciones públicas y privadas, mejorando significativamente la calidad del aire, la gestión de aguas pluviales y la absorción de CO₂ en la ciudad.

Impacto Ambiental:

El proyecto tiene un impacto ambiental altamente positivo al aumentar la cobertura vegetal urbana. Los techos y paredes verdes reducirán la temperatura local, proporcionarán hábitats para la fauna urbana y contribuirán a la mitigación del cambio climático al absorber el CO₂. Además, mejorarán la calidad del aire al filtrar partículas y contaminantes.

Costos Económicos:

Si bien existe una inversión inicial para la instalación de techos y paredes verdes, estos a la fecha no han sido determinados, pero los beneficios económicos a largo plazo son notables. La reducción en los costos de refrigeración y drenaje pluvial, junto con la mejora en la calidad de vida de los residentes, supera ampliamente los costos iniciales. Además, la inversión en infraestructura verde es clave para el desarrollo sostenible de la ciudad.

Logros Hasta el Momento:

Hasta la fecha, se han identificado edificaciones públicas y privadas dispuestas a participar en el proyecto piloto de techos y paredes verdes (Alcaldía Mayor de Cartagena, Gobernación de Bolívar, Universidad Tecnológica de Bolívar, etc.). Se han realizado diseños y se ha instalado vegetación en varias de estas estructuras, lo que ha demostrado los beneficios inmediatos de reducción de la temperatura y mejora del entorno urbano.

Esperado hasta el 2040:

Para el año 2040, se espera que el proyecto esté completamente implementado, lo que significa que un alto porcentaje de las edificaciones en Cartagena contarán con techos y paredes verdes. La ciudad habrá experimentado una significativa reducción en la temperatura urbana, mejorando así la calidad de vida de sus habitantes. Se habrá logrado una gestión más efectiva de las aguas pluviales, reduciendo el riesgo de inundaciones. Además, se anticipa que Cartagena será reconocida como una ciudad verde y sostenible, un ejemplo a seguir en términos de adaptación al cambio climático y mejora del entorno urbano. El impacto previsto es una ciudad más saludable, habitable y hermosa.

“Selección, diseño y puesta en marcha de un barrio modelo que se adapta al cambio climático”:

Alcance:

El proyecto "Selección, Diseño y Puesta en Marcha de un Barrio Modelo Adaptado al Cambio Climático" busca transformar una zona de Cartagena de Indias en un barrio modelo que incorpore soluciones innovadoras y sostenibles para adaptarse al cambio climático. El alcance incluye la selección de la ubicación, el diseño de la infraestructura, la participación de la comunidad y la implementación de tecnologías de vanguardia.

Meta a Lograr:

La meta principal de este proyecto es crear un barrio modelo que sirva de ejemplo para futuros desarrollos urbanos en Cartagena y otras ciudades. Se espera lograr una comunidad resiliente al cambio climático que promueva la sostenibilidad, la eficiencia energética y la calidad de vida de sus residentes.

Impacto Ambiental:

El proyecto tiene un impacto ambiental significativamente positivo al incorporar prácticas y tecnologías sostenibles. El barrio modelo incluirá áreas verdes, sistemas de energía renovable, gestión eficiente del agua y soluciones de movilidad sostenible, lo que reducirá las emisiones de carbono y mejorará la calidad del aire y del agua.

Costos Económicos:

Aunque la inversión inicial para la creación de un barrio modelo adaptado al cambio climático puede ser considerable, se estima que el proyecto empezaría con unos cien mil millones de pesos. Se anticipa una reducción en los costos de operación y mantenimiento, así como la atracción de inversiones y el aumento del valor de las propiedades en el barrio.

Logros Hasta el Momento:

Hasta la fecha, se ha realizado una selección de ubicación y se han completado estudios de viabilidad para el barrio modelo. Se ha establecido un comité de participación ciudadana para incluir a la comunidad en el proceso de diseño.

Esperado hasta el 2040:

Para el año 2040, se espera que el proyecto esté completamente implementado, lo que significa que el barrio modelo será una realidad funcional y sostenible. La comunidad habrá experimentado los beneficios de vivir en un entorno adaptado al cambio climático, incluyendo una mejor calidad de vida y menor vulnerabilidad a eventos climáticos extremos. El impacto

previsto es que el barrio modelo inspire a otras comunidades y desarrollos urbanos a adoptar prácticas sostenibles y resistentes al cambio climático, contribuyendo a hacer de Cartagena una ciudad líder en la adaptación al cambio climático y el desarrollo sostenible.

“Proyecto modelo de viviendas adaptadas al cambio climático en áreas insulares”:

Alcance:

El proyecto "Modelo de Viviendas Adaptadas al Cambio Climático en Áreas Insulares" se enfoca en desarrollar un diseño y construcción de viviendas innovadoras que sean resistentes y adaptables a los efectos del cambio climático en las áreas insulares de Cartagena de Indias. El alcance del proyecto incluye la creación de prototipos de viviendas, la capacitación de comunidades locales y la promoción de prácticas de construcción sostenible.

Meta a Lograr:

La meta principal de este proyecto es proporcionar viviendas seguras y resistentes al cambio climático para las comunidades insulares de Cartagena. Se espera lograr la construcción de un número significativo de viviendas adaptadas, mejorando la calidad de vida de los habitantes y reduciendo la vulnerabilidad de estas áreas a eventos climáticos extremos.

Impacto Ambiental:

El proyecto tiene un impacto ambiental positivo al promover prácticas de construcción sostenible y la utilización de materiales ecoamigables. Las viviendas adaptadas también contribuyen a la mitigación del cambio climático al reducir la necesidad de reconstrucción frecuente después de eventos climáticos extremos.

Costos Económicos:

Los costos de construcción de viviendas adaptadas pueden variar según la ubicación y el diseño específico, pero se consideran una inversión a largo plazo. Estas viviendas requieren

menos mantenimiento y reparaciones, lo que ahorra dinero a las familias y a las autoridades locales en el largo plazo.

Logros Hasta el Momento:

Hasta la fecha, se ha desarrollado el diseño de prototipos de viviendas adaptadas en áreas insulares seleccionadas de Cartagena. Se han gestionado futuras capacitaciones a trabajadores locales en las técnicas de construcción sostenible y se ha establecido una asociación con organizaciones gubernamentales y no gubernamentales para garantizar la implementación exitosa (SENA, Universidad de Cartagena, Universidad Tecnológica de Bolívar, Alcaldía Mayor de Cartagena, etc.)

Esperado hasta el 2040:

Para el año 2040, se espera que el proyecto esté completamente implementado, lo que significa que un número sustancial de viviendas adaptadas habrán sido construidas en las áreas insulares de Cartagena. Las comunidades insulares habrán experimentado una mejora significativa en su calidad de vida y estarán mejor preparadas para enfrentar eventos climáticos extremos. El impacto previsto es la reducción de la vulnerabilidad de estas comunidades y la promoción de prácticas de construcción sostenible en todo el país, convirtiendo a Cartagena en un líder en la adaptación al cambio climático y la resiliencia en áreas insulares.

“Proyecto piloto de manglares modulares como estrategia de adaptación al cambio climático en la Isla de Tierrabomba”:

Alcance:

El proyecto "Piloto de Manglares Modulares" tiene como objetivo principal implementar manglares artificiales modulares en la Isla de Tierrabomba, como una estrategia innovadora de adaptación al cambio climático. El alcance del proyecto abarca la identificación de áreas

adecuadas, la construcción de los manglares modulares, la supervisión y el seguimiento a largo plazo de su efectividad.

Meta a Lograr:

La meta principal de este proyecto es aumentar la resiliencia de la Isla de Tierrabomba ante los efectos del cambio climático, especialmente la erosión costera y la protección contra eventos climáticos extremos. Se espera lograr la implementación exitosa de manglares modulares que contribuyan a la conservación del ecosistema y al bienestar de la comunidad local.

Impacto Ambiental:

El proyecto tiene un impacto ambiental altamente positivo al restaurar y fortalecer el ecosistema de manglares en la Isla de Tierrabomba. Los manglares modulares ayudan a preservar la biodiversidad, mejorar la calidad del agua y proporcionar hábitats cruciales para diversas especies. También actúan como sumideros de carbono, contribuyendo a la mitigación del cambio climático.

Costos Económicos:

Los costos económicos del proyecto incluyen la investigación, el diseño y la construcción de los manglares modulares, así como la supervisión a largo plazo; a la fecha no se tiene un estimado en pesos. Aunque representa una inversión inicial, los beneficios incluyen la protección de la línea costera, la conservación del ecosistema y la promoción del turismo ecológico.

Logros Hasta el Momento:

Hasta la fecha, se ha completado la identificación de áreas adecuadas para la implementación de manglares modulares en la Isla de Tierrabomba. Se está en el desarrollo de un diseño personalizado que se adapta a las condiciones locales.

Esperado hasta el 2040:

Para el año 2040, se espera que el proyecto esté completamente implementado, lo que significa que la Isla de Tierrabomba contará con una red de manglares modulares que protegerán la línea costera y contribuirán a la restauración del ecosistema. Se habrá logrado una mayor resiliencia de la comunidad local ante eventos climáticos extremos y la erosión costera. Además, se anticipa que el proyecto servirá como modelo para la implementación de manglares modulares en otras áreas costeras de Colombia y del mundo. El impacto previsto es una Isla de Tierrabomba más segura y sostenible, con un ecosistema marino restaurado y una comunidad más resiliente.

“Delimitación del humedal ciénaga de la Virgen como insumo para el ordenamiento ambiental y la gestión de futuros fenómenos climáticos”:

Alcance:

El proyecto "Delimitación del Humedal Ciénaga de la Virgen" tiene como objetivo principal la identificación precisa de los límites de este ecosistema natural en Cartagena de Indias. El alcance del proyecto comprende la cartografía detallada, el análisis de la biodiversidad y la elaboración de un plan de manejo ambiental que sirva como base para el ordenamiento ambiental y la gestión de futuros fenómenos climáticos.

Meta a Lograr:

La meta principal de este proyecto es proporcionar una base sólida para la conservación y gestión sostenible del Humedal Ciénaga de la Virgen. Se espera lograr la delimitación precisa de sus límites, la protección de su biodiversidad y la promoción de prácticas de manejo ambiental sostenible en la región.

Impacto Ambiental:

El proyecto tiene un impacto ambiental extremadamente positivo al garantizar la protección de un ecosistema crucial. La delimitación y el plan de manejo ayudarán a conservar la

biodiversidad, preservar los servicios ecosistémicos y fortalecer la resiliencia de la ciudad ante los fenómenos climáticos.

Costos Económicos:

Los costos económicos del proyecto incluyen gastos asociados con la cartografía, la investigación científica y la planificación del manejo ambiental. Si bien existen inversiones iniciales (para el nuevo POT), los beneficios incluyen la protección de valiosos recursos naturales y la reducción de costos a largo plazo asociados con la degradación ambiental.

Logros Hasta el Momento:

Hasta la fecha, se ha completado la delimitación de los límites del Humedal Ciénaga de la Virgen mediante tecnología de cartografía avanzada y estudios de campo. Se ha realizado una evaluación detallada de la biodiversidad en el humedal y se han identificado áreas prioritarias para la conservación. Además, se ha establecido un comité de gestión ambiental que incluye a autoridades locales y comunidades (en aras de desarrollar el nuevo POT para la ciudad).

Esperado hasta el 2040:

Para el año 2040, se espera que el proyecto esté completamente implementado, lo que significa que se habrá desarrollado un plan de manejo ambiental integral para el Humedal Ciénaga de la Virgen. Este plan promoverá la conservación, el uso sostenible y la restauración de este valioso ecosistema. El impacto previsto es la protección a largo plazo de este humedal y la contribución a la resiliencia de la ciudad ante futuros fenómenos climáticos. Además, se espera que la delimitación y el manejo sostenible del humedal sirvan como ejemplo para otras regiones y promuevan la conciencia ambiental en Cartagena y más allá.

“Recuperación y repoblamiento de arrecifes coralinos en las islas”:

Alcance:

El proyecto "Recuperación y Repoblamiento de Arrecifes Coralinos" tiene como objetivo principal restaurar y fortalecer los arrecifes de coral en las islas cercanas a Cartagena de Indias. El alcance del proyecto abarca la identificación de áreas degradadas, la implementación de técnicas de restauración, la monitoreo a largo plazo y la promoción de prácticas de conservación.

Meta a Lograr:

La meta principal de este proyecto es mejorar la salud de los arrecifes de coral en las islas de Cartagena, incrementando la biodiversidad marina y protegiendo los ecosistemas costeros. Se espera lograr la recuperación de arrecifes dañados y el repoblamiento de corales nativos.

Impacto Ambiental:

El proyecto tiene un impacto ambiental extremadamente positivo al contribuir a la conservación de los arrecifes de coral, que son vitales para la salud de los ecosistemas marinos. Los arrecifes recuperados brindan hábitats para la vida marina, protegen las costas contra la erosión y apoyan la industria pesquera local.

Costos Económicos:

Los costos económicos del proyecto incluyen la investigación, la implementación de técnicas de restauración, el monitoreo continuo y la promoción de prácticas de conservación. No se cuenta con un estimado económico, los futuros beneficios incluyen la protección de la industria pesquera, el turismo sostenible y la resiliencia de las comunidades costeras.

Logros Hasta el Momento:

Hasta la fecha, se ha identificado y mapeado arrecifes de coral degradados en las islas cercanas a Cartagena. Se han implementado técnicas de restauración, como el trasplante de corales y la restauración activa del sustrato (con el apoyo de la DIMAR). Se ha establecido un programa de monitoreo para evaluar el progreso de la restauración.

Esperado hasta el 2040:

Para el año 2040, se espera que el proyecto esté completamente implementado, lo que significa que se habrá logrado una recuperación significativa de los arrecifes de coral en las islas de Cartagena. Estos arrecifes habrán vuelto a poblarse con corales nativos y serán ecosistemas marinos saludables y vibrantes. El impacto previsto es una mayor biodiversidad marina, la protección de las costas contra la erosión y la promoción de la sostenibilidad en la industria pesquera y el turismo. Además, se anticipa que el proyecto servirá como modelo para la restauración de arrecifes de coral en otras regiones costeras, contribuyendo a la conservación de estos ecosistemas en todo el mundo.

“Arborización de los centros poblados a fin de establecer barreras verdes que sirvan como protección ante eventos extremos y brinden confort térmico a las comunidades”:

Alcance:

El proyecto de "Arborización de los Centros Poblados" se enfoca en la plantación estratégica de árboles en los centros urbanos de Cartagena de Indias para establecer barreras verdes que brinden protección contra eventos climáticos extremos y mejoren el confort térmico de las comunidades. El alcance del proyecto comprende la identificación de áreas adecuadas, la selección de especies vegetales apropiadas y la creación de un plan de mantenimiento a largo plazo.

Meta a Lograr:

La meta principal de este proyecto es mejorar la resiliencia de las comunidades urbanas de Cartagena ante eventos climáticos extremos, como olas de calor e inundaciones, al mismo tiempo que se mejora el confort térmico de los residentes. Se espera lograr una cobertura significativa de áreas urbanas con barreras verdes.

Impacto Ambiental:

El proyecto tiene un impacto ambiental positivo al aumentar la cobertura de áreas verdes urbanas y alentar la biodiversidad. La arborización contribuye a la mitigación del cambio climático al absorber dióxido de carbono y reduce el efecto isla de calor urbano.

Costos Económicos:

Los costos económicos del proyecto incluyen la compra de árboles, la preparación del suelo, la plantación y el mantenimiento a largo plazo. Los futuros beneficios incluyen la reducción de los costos relacionados con la salud pública, el ahorro en costos de energía debido al sombreado y la mejora de la calidad de vida de los residentes urbanos.

Logros Hasta el Momento:

Hasta la fecha, se ha identificado y mapeado áreas urbanas adecuadas para la plantación de árboles en Cartagena de Indias. Se han establecido viveros locales para la producción de especies vegetales adecuadas. Se ha iniciado la plantación en áreas piloto y se ha capacitado a residentes locales en técnicas de mantenimiento.

Esperado hasta el 2040:

Para el año 2040, se espera que el proyecto esté completamente implementado, lo que significa que se habrá logrado una cobertura significativa de áreas urbanas con barreras verdes. Estas áreas proporcionarán protección contra eventos climáticos extremos y mejorarán la calidad de vida de los residentes urbanos. El impacto previsto incluye la reducción de los efectos del cambio climático en las comunidades urbanas, una mayor biodiversidad en áreas urbanas y la promoción de una ciudad más verde y sostenible.

Además, se espera que el proyecto sirva como modelo para otras ciudades que buscan mejorar su resiliencia ante el cambio climático y aumentar el confort térmico de sus comunidades.

Objetivo Específico 3

“Identificar las oportunidades de colaboración y sinergias entre el Distrito de Cartagena de Indias y otras entidades nacionales e internacionales en materia de adaptación al cambio climático”.

Actividades desarrolladas:

Se identificaron y catalogaron a nivel nacional e internacional los actores clave involucrados en la adaptación al cambio climático, incluyendo organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, agencias internacionales y entidades de cooperación.

Logros obtenidos:

Se ha identificado a importantes organizaciones y entidades que desempeñan un papel crucial en la adaptación al cambio climático en Cartagena de Indias. Estas instituciones no solo contribuyen con recursos y conocimientos, sino que también ofrecen oportunidades para la articulación de líneas financieras y colaboración con otros actores. A continuación, se destacan estas entidades y sus posibles fuentes de financiamiento:

Laboratorio de Innovación Global para el Financiamiento Climático: es una red de más de 70 instituciones expertas e inversionistas del gobierno, el sector privado, la filantropía y el financiamiento del desarrollo, que identifica, desarrolla y lanza instrumentos financieros innovadores que pueden impulsar miles de millones hacia la acción climática y el desarrollo sostenible. . En nueve años, el Laboratorio ha ayudado a lanzar 68 soluciones, movilizándolo colectivamente más de 3.500 millones de dólares en inversiones sostenibles.

Cada año, el Laboratorio realiza una convocatoria abierta de ideas para instrumentos financieros que puedan desbloquear inversiones para abordar algunos de los desafíos climáticos y de desarrollo sostenible más difíciles. A lo largo de un ciclo anual, las ideas seleccionadas reciben orientación y apoyo de líderes de alto nivel de los sectores público y privado, quienes aportan experiencia, capital político y capital financiero a los instrumentos. Las ideas seleccionadas también se benefician de un análisis sólido, pruebas de estrés y desarrollo por parte del equipo de expertos de la Iniciativa de Política Climática. Financiación: USD 250,000.

EUROPEAN OUTDOOR CONSERVATION ASSOCIATION EOCA: proporciona financiación para proyectos de conservación, protección y regeneración. Financiación: EOCA financiará un MÁXIMO de 60.000 € por proyecto.

CONVOCATORIA DE PROPUESTAS 2023 DEL FONDO DE NACIONES UNIDAS PARA LA SEGURIDAD HUMANA: El UNTFHS ayuda a catalizar acciones concretas para fortalecer capacidades que permitan abordar retos complejos e interrelacionados para alcanzar la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Financiación: Para las propuestas la financiación del UNTFHS no deben exceder los USD \$300,000 por un periodo de 18-24 meses.

Organización de las Naciones Unidas (ONU): La ONU desempeña un papel fundamental en la promoción de la acción climática a nivel global y local. A través del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 13, "Acción por el Clima", la ONU proporciona un marco para la financiación y la implementación de proyectos relacionados con el cambio climático. Además, agencias específicas de la ONU, como el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y el Fondo para el Medio Ambiente Mundial (GEF), a menudo ofrecen financiamiento y apoyo técnico para proyectos de adaptación climática.

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras (INVEMAR): Como entidad asociada al Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible de Colombia, INVEMAR tiene acceso a recursos financieros gubernamentales y a programas de financiamiento internacional para investigaciones científicas y proyectos de conservación marina y costera. Además, puede colaborar con universidades y otras instituciones académicas para acceder a fondos de investigación.

Cámara de Comercio de Cartagena: La Cámara de Comercio, al presentar proyectos relacionados con la adaptación al cambio climático, puede buscar financiamiento a través de asociaciones público-privadas, acuerdos de inversión y colaboración con empresas locales y multinacionales. También puede explorar fondos de responsabilidad social empresarial (RSE) y programas de sostenibilidad corporativa.

Colaboración con ONGs y Entidades de Investigación: Además de las mencionadas, Cartagena de Indias puede colaborar con organizaciones no gubernamentales (ONGs) que trabajan en el campo del medio ambiente y la adaptación al cambio climático, como World Wildlife Fund (WWF), The Nature Conservancy y Conservation International. Estas ONGs a menudo tienen acceso a fuentes de financiamiento internacional y pueden proporcionar experiencia técnica.

Alianzas Regionales y Nacionales: Cartagena de Indias puede buscar alianzas con otros gobiernos locales en la región del Caribe y a nivel nacional. Estas alianzas pueden facilitar el acceso a fondos conjuntos y compartir buenas prácticas en la adaptación al cambio climático.

Objetivo Específico 4

“Identificar y proponer tendencias globales de proyectos para la mitigación del cambio climático en ciudades costeras”.

Actividades desarrolladas:

Se realizó búsqueda por varias agencias noticiosas en español.

Logros obtenidos:

Se han identificado proyectos de infraestructura claves, que demuestran la tendencia global para combatir los efectos adversos del cambio climático, los cuales incluyen, construcción de presas aguas arriba, construcción de bordos marginales y perimetrales, rectificación de ríos, dragado y limpieza de cauces, etc. Algunos ejemplos de proyectos son los siguientes:

En el sureste de la ciudad de New York, en el barrio de los Rockaways, cerca del aeropuerto J.F. Kennedy, y también al sur, en Staten Island, dos zonas duramente golpeadas por el huracán Sandy, se erigieron 15 km de barreras de dunas, y se vertieron millones de toneladas de arena para consolidar las playas de los Rockaways en Queens, y de Coney Island en Brooklyn, la inversión total fue superior a los 1,000 millones de dólares y su ejecución terminó en el año 2018 (tomado del diario El Economista de México).

En el estado de Nuevo León de México, se construye la Represa La Libertad, con una inversión de 60 millones de dólares y el avance actual (año 2023) es superior al 50% de su ejecución, la represa se construye para luchar contra las sequías extremas que ocasionan el cambio climático en la región norte del país (tomado de BNamericas noticias).

En Holanda el proyecto Room for the River se ejecutó entre el 2006 y 2015 con una inversión de 2.660 millones de dólares, el proyecto consistió en la protección contra inundaciones, paisajismo maestro y mejora de las condiciones ambientales generales de los ríos el Rin, el Mosa, el Waal y el IJssel. Las medidas del plan incluyeron: colocar y mover diques, despolvar, crear y aumentar la profundidad de los canales de inundación, reducir la altura de los

espigones, eliminar obstáculos y la construcción de un "Río Verde" que sirve como desvío de inundaciones, esto resultó en niveles de inundación más bajos (tomado de CNN en español).

En Holanda la comisión europea aprobó en mayo de 2023 un plan de 1.500 millones de euros para comprar todas las granjas ganaderas del país y cerrarlas, el objetivo es reducir las emisiones de nitrógeno en el país, el proyecto ya inició y actualmente esta en la fase I denominada "transición" (tomado de euronews).

En la ciudad de Valencia – España, se realiza el proyecto de dragado y regeneración de las playas del sur de la ciudad, con una inversión de 28 millones de euros, el proyecto se inició en el año 2023 y se estima su culminación para el día 25 de diciembre con una duración de 10 meses. La intervención consiste en la ampliación de los espigones existentes y en el vertimiento de 3 millones de metros cúbicos de arena a lo largo de 7,1 kilómetros de la costa comprendida entre Pinedo y la Gola de Puchol, consiguiendo una ampliación de 120 metros de playa que se irá recortando hasta los 75 metros ideales. Esta protección del litoral costero se realiza para devolver la fisionomía que tenía esta zona, y cual se estaba perdiendo en años recientes, debido al aumento del nivel del mar por el calentamiento global (tomado del diario La Vanguardia de España).

Rectificación y canalización del río Bengalas en el estado de Río de Janeiro – Brasil, el proyecto consistió en la intervención de 20 kilómetros del cauce del río Bengalas a la altura de la ciudad de Nova Friburgo, se invirtió un total de 60 millones de dólares y se ejecutó del 2018 al 2023, la finalidad del proyecto fue la de mitigar el daño causado por inundaciones en la ciudad, ya que en el año 2011 este río ocasionó la mayor tragedia climática del país con un saldo mayor a las mil víctimas mortales (tomado de BNamericas noticias).

Bajo el contexto de las tendencias globales previamente documentadas, proponemos estrategias de intervención para Cartagena de Indias, inspiradas en proyectos exitosos a nivel mundial. Estas intervenciones se diseñan considerando los desafíos climáticos específicos de la ciudad:

-1- Proyecto de Protección Costera en la Isla de Tierra Bomba: Busca salvaguardar el litoral costero de Tierra Bomba de los impactos del Mar Caribe.

La problemática radica en la vulnerabilidad del litoral costero ante los impactos del Mar Caribe. La isla enfrenta riesgos significativos debido a eventos climáticos extremos, aumento del nivel del mar, y la erosión costera, lo que amenaza la seguridad de la población, la infraestructura y los ecosistemas locales.

Para abordar esta problemática, se propone implementar estrategias de protección costera que incluyan la construcción de estructuras resilientes, como diques o barreras, para mitigar los efectos adversos del oleaje y reducir la erosión. Además, se pueden considerar prácticas de restauración de ecosistemas costeros, como la plantación de manglares, para fortalecer las defensas naturales de la isla contra los eventos climáticos.

Es crucial involucrar a la comunidad local en el diseño e implementación de estas soluciones, promoviendo la conciencia sobre la importancia de la adaptación al cambio climático y fomentando prácticas sostenibles. Además, la colaboración con entidades gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y organismos internacionales puede proporcionar recursos financieros y técnicos para llevar a cabo estas medidas de protección costera de manera efectiva y sostenible.

-2- Construcción de Esclusas en Canales de Aguas Lluvias: Implementar esclusas en los canales que desembocan en la Ciénaga de la Virgen para prevenir desbordamientos ante fuertes lluvias.

La problemática radica en la propensión a desbordamientos durante eventos de fuertes lluvias. Esta situación representa una amenaza para la ciudad, ya que los desbordamientos pueden dar lugar a inundaciones, afectando la infraestructura, la salud pública y el bienestar de la población.

Para abordar esta problemática, se propone la implementación de esclusas en los canales de aguas lluvias como medida preventiva. Las esclusas son estructuras que regulan el flujo de agua, permitiendo su salida gradual y controlada, evitando así desbordamientos repentinos. Estas esclusas pueden diseñarse con tecnología moderna que facilite su operación y monitoreo, asegurando una respuesta eficiente ante condiciones climáticas adversas.

Además, es esencial realizar un mantenimiento regular de estas esclusas para garantizar su funcionamiento óptimo. La participación activa de la comunidad local en la gestión y cuidado de estas infraestructuras puede contribuir significativamente a su eficacia y sostenibilidad a largo plazo.

La colaboración entre entidades gubernamentales, autoridades locales, y posiblemente la participación de organismos internacionales, puede proporcionar los recursos necesarios para la planificación, implementación y mantenimiento exitosos de estas esclusas, fortaleciendo así la resiliencia de la ciudad frente a eventos climáticos extremos.

-3- Rectificación y Ampliación del Caño Juan Angola: Mejorar la eficiencia hidráulica del caño para optimizar el manejo de aguas pluviales.

La problemática radica en la necesidad de mejorar la eficiencia hidráulica para optimizar el manejo de aguas pluviales en la zona. La situación actual presenta desafíos en términos de capacidad insuficiente del caño para manejar volúmenes significativos de agua de lluvia, lo que puede resultar en inundaciones, especialmente durante eventos climáticos extremos.

La solución propuesta implica la rectificación y ampliación del caño para mejorar su capacidad de manejo de aguas pluviales. La rectificación implica la corrección de curvas y obstáculos que pueden obstaculizar el flujo, mientras que la ampliación implica aumentar la sección transversal del caño. Estas acciones se diseñarían considerando las características hidráulicas del área y utilizando tecnologías modernas para garantizar una gestión eficiente del agua.

Además, es crucial incorporar medidas de mantenimiento regular para garantizar que el caño mantenga su eficiencia a lo largo del tiempo. La participación activa de la comunidad local puede desempeñar un papel importante en la supervisión y el mantenimiento de estas mejoras.

La colaboración entre entidades gubernamentales, autoridades locales y posiblemente el apoyo de organismos internacionales puede ser esencial para asegurar los recursos financieros y técnicos necesarios para llevar a cabo con éxito la rectificación y ampliación del Caño Juan Angola, contribuyendo así a reducir los riesgos de inundaciones y fortalecer la resiliencia de la zona frente a eventos climáticos.

-4- Rectificación y Ampliación del Canal Bazurto: Enfocada en aumentar la eficiencia hidráulica del canal que conecta la Laguna San Lázaro con la Ciénaga de Las Quintas.

La problemática se centra en la necesidad de mejorar la eficiencia hidráulica de esta vía acuática, que conecta la Laguna San Lázaro con la Ciénaga de Las Quintas. La situación actual presenta desafíos en términos de capacidad insuficiente del canal para gestionar adecuadamente

los flujos de agua, lo que puede resultar en problemas como desbordamientos e inundaciones, especialmente durante eventos climáticos extremos y fuertes lluvias.

La solución propuesta implica llevar a cabo un proyecto de rectificación y ampliación del Canal Bazurto. La rectificación implica la corrección de curvas y obstáculos que puedan obstaculizar el flujo del agua, mientras que la ampliación implica aumentar la capacidad del canal mediante la expansión de su sección transversal.

Es crucial que estas acciones se realicen considerando las características hidráulicas específicas de la zona y empleando tecnologías modernas para garantizar una gestión eficiente del agua. Además, la implementación de medidas de mantenimiento regular es esencial para asegurar que el canal mantenga su eficiencia a lo largo del tiempo.

La colaboración entre entidades gubernamentales, autoridades locales y posiblemente el apoyo de organismos internacionales puede ser clave para asegurar los recursos financieros y técnicos necesarios para llevar a cabo con éxito la rectificación y ampliación del Canal Bazurto, contribuyendo así a reducir los riesgos de inundaciones y fortalecer la resiliencia de la zona ante eventos climáticos adversos.

-5- Nuevo Alcantarillado Pluvial para la Isla de Manga: Diseñar y construir un sistema de alcantarillado pluvial para prevenir inundaciones en las calles de Manga.

La problemática radica en la ausencia de un sistema adecuado de alcantarillado pluvial, lo que conlleva a recurrentes inundaciones en sus calles durante eventos de lluvia intensa. La falta de un sistema de drenaje eficiente puede ocasionar daños a la infraestructura urbana, afectar la calidad de vida de los residentes y generar riesgos para la salud pública.

La solución propuesta implica el diseño y construcción de un nuevo sistema de alcantarillado pluvial adaptado a las necesidades específicas de la Isla de Manga. Este sistema

deberá ser capaz de gestionar eficazmente el volumen de aguas pluviales, evitando inundaciones y reduciendo los riesgos asociados.

Para abordar esta problemática de manera efectiva, es crucial realizar un estudio detallado de las características hidrográficas de la isla y diseñar un sistema de alcantarillado que se integre de manera armoniosa con la topografía y la infraestructura existente. Además, se deben considerar tecnologías y materiales resistentes que minimicen el impacto ambiental.

La colaboración entre autoridades locales, entidades gubernamentales, y posiblemente la participación activa de la comunidad, puede ser esencial para asegurar la implementación exitosa de este proyecto. La asignación de recursos financieros y técnicos, así como la planificación adecuada, son factores críticos para garantizar la eficiencia y sostenibilidad a largo plazo del nuevo sistema de alcantarillado pluvial en la Isla de Manga.

-6- Nuevo Alcantarillado Pluvial para la Zona BOCALA: Dirigido a Bocagrande, Castillo y Laguito, busca evitar inundaciones en las calles mediante un nuevo sistema de alcantarillado pluvial.

La problemática se centra en las recurrentes inundaciones en sus calles, especialmente durante eventos de lluvia intensa. La falta de un sistema de alcantarillado pluvial eficiente contribuye a estos problemas, afectando la movilidad, la infraestructura urbana y la calidad de vida de los residentes.

La solución propuesta implica la implementación de un nuevo sistema de alcantarillado pluvial diseñado específicamente para la Zona BOCALA. Este sistema debe ser capaz de gestionar de manera efectiva el volumen de aguas pluviales, evitando así inundaciones y minimizando los riesgos asociados. Además, se busca mejorar la resiliencia de estas áreas ante eventos climáticos extremos.

Para abordar esta problemática, es esencial llevar a cabo un estudio detallado de las características hidrográficas de la zona y diseñar un sistema de alcantarillado que se adapte a las necesidades específicas de Bocagrande, Castillo y Laguito. La implementación exitosa de este proyecto requiere la asignación adecuada de recursos financieros y técnicos, así como la coordinación efectiva entre autoridades locales, entidades gubernamentales y posiblemente la participación activa de la comunidad.

La planificación integral, la utilización de tecnologías y materiales resistentes, y la consideración de medidas de sostenibilidad ambiental son factores críticos para asegurar la eficiencia y la durabilidad a largo plazo del nuevo sistema de alcantarillado pluvial en la Zona BOCALA.

Estas propuestas no solo se centran en mitigar los efectos del cambio climático en Cartagena, sino que también buscan fortalecer la resiliencia de la ciudad ante futuros eventos climáticos adversos, contribuyendo así a un desarrollo sostenible y adaptado al clima.

Conclusiones

La revisión exhaustiva de la literatura sobre las acciones de adaptación al cambio climático implementadas por el Distrito de Cartagena de Indias tenía como objetivo adquirir un conocimiento sólido sobre las medidas empleadas para enfrentar los desafíos climáticos en la ciudad costera. El cambio climático plantea amenazas significativas, desde el aumento del nivel del mar hasta eventos climáticos extremos. La revisión proporcionó una base crucial para comprender las acciones de adaptación, identificar mejores prácticas y desafíos, y mejorar estrategias futuras. Asimismo, la identificación y descripción de acciones específicas buscaban obtener un conocimiento detallado de las medidas implementadas para proteger a la ciudad y su población de los efectos adversos del cambio climático.

La identificación y descripción detallada de las acciones específicas proporciona una base sólida para abordar el cambio climático en Cartagena de Indias. Al comprender qué medidas se han implementado, sus resultados y desafíos asociados, existe la posibilidad de ajustar estrategias existentes y desarrollar nuevos enfoques más efectivos. Esta información también puede servir como referencia para otras ciudades costeras que enfrentan desafíos similares. Además, abre la posibilidad de una mayor colaboración y coordinación entre entidades gubernamentales y organizaciones locales, nacionales e internacionales para fortalecer la resiliencia de la ciudad.

La identificación de oportunidades de colaboración y sinergias entre el Distrito de Cartagena de Indias y otras entidades, tanto nacionales como internacionales, en materia de adaptación al cambio climático tiene como propósito fundamental fortalecer la capacidad de la ciudad para mitigar riesgos climáticos y promover la resiliencia. Ante la creciente amenaza del cambio climático, es esencial una respuesta coordinada y efectiva. La colaboración se convierte en una herramienta crucial, superando limitaciones de recursos y experiencia. Al identificar estas

oportunidades, se abren posibilidades para aprovechar recursos compartidos, conocimientos especializados y financiamiento externo, fortaleciendo así la capacidad de adaptación de Cartagena de Indias. Además, esta colaboración fomenta la sinergia entre diversos actores, permitiendo la creación de soluciones más innovadoras y eficaces. Este enfoque colaborativo no solo aborda los desafíos climáticos actuales, sino que también sienta las bases para un futuro más resiliente en la ciudad.

En relación con las tendencias globales en proyectos para enfrentar los desafíos del cambio climático, se puede concluir que Cartagena sigue de cerca los planes implementados en otras partes del mundo. Esto incluye proyectos de protección costera, dragados, rectificación y canalización de cauces fluviales, así como la implementación de planes de drenaje pluvial, entre otros.

En conjunto, la revisión y la identificación de acciones específicas han proporcionado una visión valiosa para fortalecer la resiliencia de Cartagena de Indias frente al cambio climático. Estas conclusiones sientan las bases para futuras investigaciones y esfuerzos colaborativos destinados a abordar este desafío global de manera efectiva y sostenible.

Recomendaciones

Mantener la revisión de la literatura actualizada a medida que surjan nuevas investigaciones y datos sobre las acciones de adaptación en Cartagena de Indias. El cambio climático es un campo en constante evolución, por lo que la revisión debe ser periódica.

Fomentar la investigación académica específica sobre las acciones de adaptación en Cartagena de Indias, incluyendo estudios de caso detallados y análisis de impacto. Mejorar la recopilación y gestión de datos sobre las acciones de adaptación en Cartagena de Indias, facilitando su acceso y uso por parte de los responsables de la toma de decisiones. Desarrollar campañas de sensibilización pública sobre el cambio climático y las acciones de adaptación en curso para involucrar a la comunidad local en la construcción de la resiliencia.

Referencias Bibliográficas

- Alcaldía de Cartagena. (2020). Diagnóstico base para formular líneas base del Plan de Desarrollo.
- Arango, C., Dorado, J., Guzman, D., & Ruiz, J. F. (2012). Cambio climático más probable para Colombia a lo largo del siglo XXI respecto al clima presente. IDEAM.
- Arrieta Pastrana, A., & Moreno Egel, D. (2018). Evaluación de la incidencia del cambio climático en el régimen pluviométrico de la ciudad de Cartagena de Indias, Colombia. XXIII Seminario nacional de hidráulica e hidrología. Ibagué, Colombia: Sociedad Tolimense de Ingenieros.
- Burel, T. y Vernet G. 1980. Evidencias de cambios de nivel del mar en el cuaternario de la región de Cartagena (Bolívar). Revista CIAF, 6 (1-3): 77-92 pp.
- Formulación y adopción del plan integral de gestión del cambio climático territorial – pigcc-4c – del distrito de Cartagena de indias, en el marco de lo dispuesto por la ley 1931 del 2018.
- IDEAM - UNAL, Variabilidad Climática y Cambio Climático en Colombia, Bogotá, D.C., 2018.
- IDEAM. (2019). CONCEPTOS BÁSICOS DE CAMBIO CLIMÁTICO. Bogotá: IDEAM - Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales.
- Molina, A. y Mirmand, M.L. 1992. Estudio sedimentológico de la plataforma continental norpacífica colombiana (Bahía de Buenaventura - frontera con Panamá). Boletín Científico CIOH N°. 10, Cartagena de Indias, Colombia. 27-36 pp.
- Pabón J.D., 2012: Cambio climático en Colombia: tendencias en la segunda mitad del siglo XX y escenarios posibles para el siglo XXI. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 36 (139), pp.127-144.

Rodríguez N., Pabón J.D., Bernal N., Martínez J., 2010: Cambio climático y su relación con el uso del suelo en los Andes colombianos. Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt – Universidad Nacional de Colombia – Colciencias. Bogotá D.C., 80 páginas.

Ruiz F., 2010: Cambio climático en temperatura, precipitación y humedad relativa para Colombia usando modelos meteorológicos de alta resolución (panorama 2011-2100). Nota Técnica de IDEAM, No. IDEAM–METEO/005-2010, Bogotá D.C., 91 páginas.