



**MODELO DE GESTIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DEL RIESGO POR
EFECTO DEL ASCENSO EN EL NIVEL DEL MAR (ANM) EN LA
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL DEL D.T.C.H DE SANTA MARTA, CARIBE
COLOMBIANO**

Enmarcado en el proyecto:

**“PERFIL DE VULNERABILIDAD Y PROPUESTA DE OPCIONES DE
ADAPTACIÓN PARA SANTA MARTA EN EL MARCO DE LA EVALUACIÓN
DE LA VULNERABILIDAD POR ASCENSO EN EL NIVEL DEL MAR (ANM)
EN LA ZONA COSTERA DEL DEPARTAMENTO DEL MAGDALENA”**

Banco de proyectos de Inversión (BPIN) INVEMAR, Actividad GEZ 2.1.4

ANNY PAOLA ZAMORA BORNACHERA

Trabajo de grado para optar el título de Magíster en Manejo Integrado Costero

Directora

PAULA CRISTINA SIERRA CORREA- MSc. Cand PhD.

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN MANEJO INTEGRADO COSTERO
SANTA MARTA, D.T.C.H.
2017**

**MODELO DE GESTIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DEL RIESGO POR
EFECTO DEL ASCENSO EN EL NIVEL DEL MAR (ANM) EN LA
PLANIFICACIÓN TERRITORIAL DEL D.T.C.H DE SANTA MARTA, CARIBE
COLOMBIANO**

ANNY PAOLA ZAMORA BORNACHERA

**UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA
FACULTAD DE INGENIERÍA
MAESTRÍA EN MANEJO INTEGRADO COSTERO
SANTA MARTA, D.T.C.H.
2017**

Nota de Aceptación

Jurado

Jurado

Director

D.T.C.H de Santa Marta, 27 de febrero de 2017

DEDICATORIA

A Dios, ese ser supremo que me guía y da la fortaleza para seguir adelante.

A mi hijos (Valentina, Gabriela, Juan Pablo y Juan Sebastian) y a mi esposo, por alegrar mi vida cada día y por ser el motivo para seguir escalando peldaños.

A mis padres por todo su amor y oraciones, por ser mi ejemplo y fuente de inspiración.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa sus agradecimientos a:

Dios por darme la motivación y dirección para culminar este proceso.

A mi hijos y esposo por sacrificar su tiempo y espacio para que yo trabajara en alcanzar mis sueños y metas.

A mis padres y hermanos por brindarme su consejo, amor y ayuda espiritual. En general, a todos mis familiares que de una u otra forma colaboraron con este proceso de mi vida.

Al Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andrés” INVEMAR en representación del Director general, Capitán de Navío Francisco Arias Isaza por la financiación de mis estudios de posgrados y el apoyo científico brindado durante todo el proceso de formación, incluido el desarrollo del presente trabajo.

Un agradecimiento especial al equipo de trabajo de la Coordinación GEZ, por brindar su tiempo incondicional y conocimiento, contribuyendo a la formación de magísteres en manejo integrado costero.

A mi directora Paula Cristina Sierra Correa por su acompañamiento profesional, experiencia y exigencia continúa, buscando obtener de mí la mayor capacidad en la realización de este proceso.

A mis compañeros y amigos por motivarme, recordarme mis capacidades y apoyarme de miles de formas a finalizar con éxito esta etapa de mi vida.

A la Universidad del Magdalena y a su cuerpo docente por la formación ofrecida y por haber facilitado el cumplimiento de este logro.

A los evaluadores, por toda su orientación y evaluación en todas las fases del proyecto.

CONTENIDO

	Pág.
1. RESUMEN.....	12
2. INTRODUCCIÓN.....	13
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	15
4. MARCO TEÓRICO.....	20
4.1 ESTADO DEL ARTE	25
5. OBJETIVOS.....	33
5.1 GENERAL	33
5.2 ESPECÍFICOS	33
6. MATERIALES Y MÉTODOS.....	34
6.1 ÁREA DE ESTUDIO	34
6.2 METODOLOGÍA.....	35
6.2.1 Metodología general.....	35
6.2.2 Metodología específica	36
7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	41
7.1 PRINCIPALES ASPECTOS QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA FRENTE AL ANM	41
7.1.1 Características físicas	41
7.1.2 Contexto socioeconómico	49
7.1.3 Aspectos institucionales.....	58
7.2 IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS FRENTE AL ANM POR CAMBIO CLIMÁTICO.....	60
7.3 MODELO DE GESTIÓN Y LINEAMIENTOS PARA LA INCORPORACIÓN DEL RIESGO POR ANM EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL	64
7.3.1 Fortalecimiento de la gobernabilidad.....	65
7.3.2 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad	70
7.3.3 Formulación de estrategias de adaptación.....	71
7.3.4 Marco normativo para la adaptación.	77
7.3.5 Establecimiento de un sistema de financiamiento climático.....	78
7.3.6 Monitoreo y evaluación	80
7.3.7 Generación de información y comunicación.....	80
8. CONCLUSIONES.....	82
9. BIBLIOGRAFÍA.....	85

LISTA DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Enfoques de adaptación y estrategias desarrolladas en algunos países costeros del mundo.....	26
Tabla 2. Lista de leyes y políticas nacionales consultadas y clasificadas por sistema.	30
Tabla 3. Factores que inciden en la vulnerabilidad socioeconómica.	37
Tabla 4. Indicadores socioeconómicos usados para la determinación de los impactos por ANM.	38
Tabla 5. Pasos metodológicos utilizados para la definición de la estructura del modelo de gestión e identificación de lineamientos.	39
Tabla 6. Oferta hotelera del municipio de Santa Marta 2010.	55
Tabla 7. Capacidad instalada del puerto de Santa Marta año 2014.	57
Tabla 8. Impactos socioeconómicos estimados para del D.T.C.H de Santa Marta frente al ANM de 0,49 m al año 2040.	60
Tabla 9. Ranking del impacto por inundación en 20 ciudades para el 2070.	63
Tabla 10. Oportunidades y barreras para la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial.....	69
Tabla 11. Medidas de adaptación ante un eventual ANM, identificadas para el D.T.C.H de Santa Marta.	72

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Cambios observados y proyectados en la temperatura media global anual en superficie.....	15
Figura 2. Marco conceptual del cambio climático según Quinto Informe de Evaluación.	20
Figura 3. Esquema de integración vertical (intergubernamental) e integración horizontal (sectorial) necesaria para la coordinación e implementación del MIZC.	22
Figura 4. Comparación en la distribución de experiencias de adaptación en diferentes regiones del mundo.....	25
Figura 5. Estructura institucional para la articulación de políticas en materia de cambio climático en el marco del SISCLIMA.	31
Figura 6. Elementos y procesos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.....	32
Figura 7. Localización geográfica del área de estudio.	34
Figura 8. Esquema metodológico general para el desarrollo de la investigación con base en el marco metodológico COLMIZC.	36
Figura 9. Estrategias de intervención y acciones para la gestión del riesgo por ANM en el D.T.C.H de Santa Marta.....	40
Figura 10. Temperatura media mensual multianual (°C) 1981-2010.	42
Figura 11. Precipitación media mensual multianual (mm) 1981-2010.	43
Figura 12. Zonas vulnerables en Colombia al paso de Huracanes por el mar Caribe (NOAA).	44
Figura 13. Serie cronológica del nivel del mar medio mundial en el pasado (1980 a 1999) y su proyección futura. La línea roja es una reconstrucción del nivel medio del mar mundial a partir de mediciones de mareas y el sombreado rojo denota el rango de variaciones a partir de la curva. La línea verde muestra el nivel medio del mar mundial observado con altimetría satelital. El sombreado azul representa el rango de las proyecciones de los modelos para el escenario A1B del IE-EE en el siglo XXI, en comparación con la media de 1980-1999.	45

Figura 14. Tendencia general del nivel en el puerto de Cartagena.....	46
Figura 15. Tendencia del promedio de aumento del nivel del mar desde 1949 hasta 1992.....	47
Figura 16. Reporte de amenazas naturales que han afectado al D.T.C.H de Santa Marta entre 1935 y 2013.	47
Figura 17. Inundación en el camellón por un evento de mar de leva en el año 2010.	48
Figura 18. Sistemas de ciudades: Ejes y corredores urbanos-regionales.	49
Figura 19. Población total del D.T.C.H de Santa Marta entre 1985 –2015.	50
Figura 20. Red férrea tramo Santa Rosa – Santa Marta.....	52
Figura 21. Instalaciones de la sociedad portuaria de Santa Marta.	53
Figura 22. Tipo de carga movilizada en la zona portuaria de Santa Marta, año 2014.	57
Figura 23. Modelo digital del terreno usado para definir línea de inundación (Izquierda) y escenario de Inundación de ANM + lluvias para el año 2040.	62
Figura 24. Modelo de gestión propuesto para la incorporación del riesgo por ANM en la planificación territorial.	64
Figura 25. Entidades y dependencias que conforman el Consejo para la Gestión del Riesgo de Desastres del D.T.C.H de Santa Marta.....	66
Figura 26. Esquema operativo para la puesta en marcha del modelo de gestión para la incorporación del riesgo por ANM en la planificación territorial.....	67
Figura 27. Secuencia para la evaluación del riesgo e inclusión en la planificación territorial.	70
Figura 28. Secuencia para la formulación de las estrategias de adaptación.	71
Figura 29. Pasos para la planificación financiera de las medidas de adaptación. .	78

LISTA DE ACRÓNIMOS

AbE	Adaptación Basada en Ecosistemas
ANM	Ascenso en el nivel Medio del Mar
AOD	Asistencia Oficial para el Desarrollo
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CAR	Corporaciones Autónomas Regionales
CDKN	Climate and Development Knowledge Network (Alianza Clima y Desarrollo)
CEPAL	Comisión Económica para América Latina y el Caribe
CMGR	Consejo Municipal de Gestión del Riesgo
CMNUCC	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
CORPAMAG	Corporación Autónoma Regional del Magdalena
COP	Conferencia de las Partes
DADMA	Departamento Administrativo distrital de Medio Ambiente
DANE	Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas
DCC	Dirección nacional de Cambio Climático
DNP	Departamento Nacional de Planeación
D.T.C.H	Distrito Turístico Cultural e Histórico
EIRD	Estrategia Internacional para la Reducción de Desastres
FAO	Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura
IDEAM	Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales
IGAC	Instituto Geográfico Agustín Codazzi
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change (Panel Intergubernamental de Cambio Climático)

INVEMAR	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras “José Benito Vives de Andréis”
INVIAS	Instituto Nacional de Vías
IVP	Índice de Valoración Predial
MADS	Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible
MIZC	Manejo Integrado de Zonas Costeras
NOAA	National Oceanic and Atmospheric Administration (Administración Nacional Oceánica y Atmosférica)
PIB	Producto Interno Bruto
PNACC	Política Nacional de Adaptación al Cambio Climático
PNAOCI	Política Nacional Ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios Oceánicos y las Zonas Costeras e Insulares de Colombia
PNOEC	Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros
PNUD	Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo
POMIUAC	Planes de Ordenamiento y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras
POT	Plan de Ordenamiento Territorial
SINA	Sistema Nacional Ambiental
SISCLIMA	Sistema Nacional de Cambio Climático
SNGRD	Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres
SPRSM	Sociedad Portuaria Regional de Santa Marta
TNC	Tercera Comunicación Nacional
UNEP	United Nations Environment Programme (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente)
UNGRD	Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

1. RESUMEN

Los impactos potenciales del cambio climático en las zonas costeras junto con el número cada vez mayor de personas que viven en estas áreas, motivan una mayor perspectiva a largo plazo en la gestión costera (Sales et al., 2009; Filatova et al., 2011). El Distrito Turístico Cultural e Histórico (D.T.C.H) de Santa Marta, es catalogado para el Caribe colombiano, como una de las áreas críticas y de alta vulnerabilidad por afectación de un eventual Ascenso del Nivel del Mar (ANM) (INVEMAR, 2003). No obstante, su desarrollo socioeconómico y territorial ha sido sustentado en instrumentos de gestión y planificación, que presentan una débil incorporación de los riesgos y las amenazas costeras, lo que implica un enfoque de manejo más coordinado e integrado. Por lo anterior, con el desarrollo de esta investigación se propone un modelo de gestión que facilite y oriente, bajo un enfoque de Manejo Integrado de Zonas Costeras (MIZC), la incorporación de medidas de adaptación al ANM en la planificación territorial. Los resultados serán de utilidad para la generación de estrategias de adaptación al ANM de forma compartida y coordinada a nivel local.

Palabras claves: Ascenso en Nivel del Mar (ANM), Modelo de gestión del riesgo, Planificación territorial, D.T.C.H de Santa Marta.

2. INTRODUCCIÓN

Los impactos potenciales del cambio climático en las zonas costeras junto con el número cada vez mayor de las personas que viven en estas áreas, motivan una mayor perspectiva a largo plazo en la gestión costera (Filatova *et al.*, 2011). De acuerdo con el Panel Intergubernamental de Cambio Climático (IPCC, 2014) cerca de un 50% de la población mundial vive en la zona costera.

A lo largo de la costa Caribe colombiana ya existe evidencia de cambios asociados al clima, estos se expresan en términos de erosión, inundaciones e intrusión marina (INVEMAR, 2003). Inclusive se ha sugerido que las variaciones en el nivel del mar sobre las zonas costeras del Caribe colombiano pueden ser responsables de los problemas de erosión que evidencian algunas comunidades costeras (Posada y Henao, 2008). En general, el Caribe ha sido fuertemente afectado por los fenómenos naturales con más de 2 millones de personas afectadas por inundaciones durante el año 2010-2011 (DANE, 2011), que unido a la acción antrópica y a los factores de vulnerabilidad de su población, han afectado de manera significativa la organización institucional, económica, social y cultural (Naciones Unidas, 2011).

El D.T.C.H de Santa Marta no es ajeno a la anterior situación, por sus características biofísicas y socioeconómicas ha sido catalogada como una de las áreas críticas y de alta vulnerabilidad por afectación de un ANM (INVEMAR, 2003). Lo anterior es visible en los resultados que han generado los fenómenos climáticos en los últimos años; por ejemplo, la ola invernal ocurrida entre 2010 y 2011, afectó más de 33.000 predios en el área urbana (IGAC *et al.*, 2011).

Bajo este contexto y entendiendo que la variabilidad climática y el cambio climático son un factor que tiene implicaciones en el desarrollo socioeconómico y planificación de las zonas costeras (INVEMAR *et al.*, 2012), el D.T.C.H de Santa Marta necesitará contar con un modelo de gestión que facilite y oriente, bajo un enfoque de MIZC, la incorporación de las medidas de adaptación al ANM en la planificación territorial.

Históricamente, el Distrito se ha limitado a atender las emergencias por desastres naturales (e.g. cuenta con un plan de contingencia para inundaciones y un protocolo de respuesta por Tsunami), dejando de lado las causas fundamentales de los impactos, la vulnerabilidad y las acciones de manejo para reducirlas. Parte de estas respuestas, obedecen al poco conocimiento que se tiene sobre el comportamiento de las amenazas costeras y como se verán exacerbadas por el cambio climático, lo que a futuro restringe la capacidad de prepararse frente al clima cambiante y la generación de un proceso de adaptación consistente.

Por tales razones, los resultados de la presente investigación se constituyen en un insumo clave, para que el D.T.C.H de Santa Marta avance hacia un desarrollo compatible con los efectos del cambio climático. Para ello, se identificaron los principales aspectos que inciden en la vulnerabilidad socioeconómica y se determinaron los impactos potenciales del ANM; seguidamente se planteó un modelo de gestión que consiste en el diseño de una estructura organizacional, la cual considera unos procesos estratégicos y de apoyo que se constituyen en la hoja de ruta para facilitar a la Alcaldía distrital de Santa Marta la incorporación del riesgo por ANM en la planificación territorial y así propender por la implementación de acciones que ayuden a disminuir el impacto del ANM sobre los principales usos y actividades económicas y promover el desarrollo socioeconómico de la ciudad en concordancia con los desafíos que plantea el cambio climático.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

El cambio climático, es considerado uno de los problemas más serios que enfrenta el planeta. Tanto los científicos, como líderes comerciales y jefes de gobiernos del mundo, están de acuerdo en que se debe actuar rápido para reducir los riesgos sobre los sistemas naturales y humanos (Olivo et al., 2009; Sales et al., 2009; Filatova et al., 2011). El IPCC en su quinto informe prevé que el mundo puede llegar a tener 2°C más de temperatura para 2100; siendo este un escenario conservador en el cual todos estemos actuando en la mitigación de GEI y en la adaptación de las consecuencias del cambio climático. Esta cifra podría aumentar a 4,5°C si no somos capaces de reducir la producción de GEI (Figura 1).

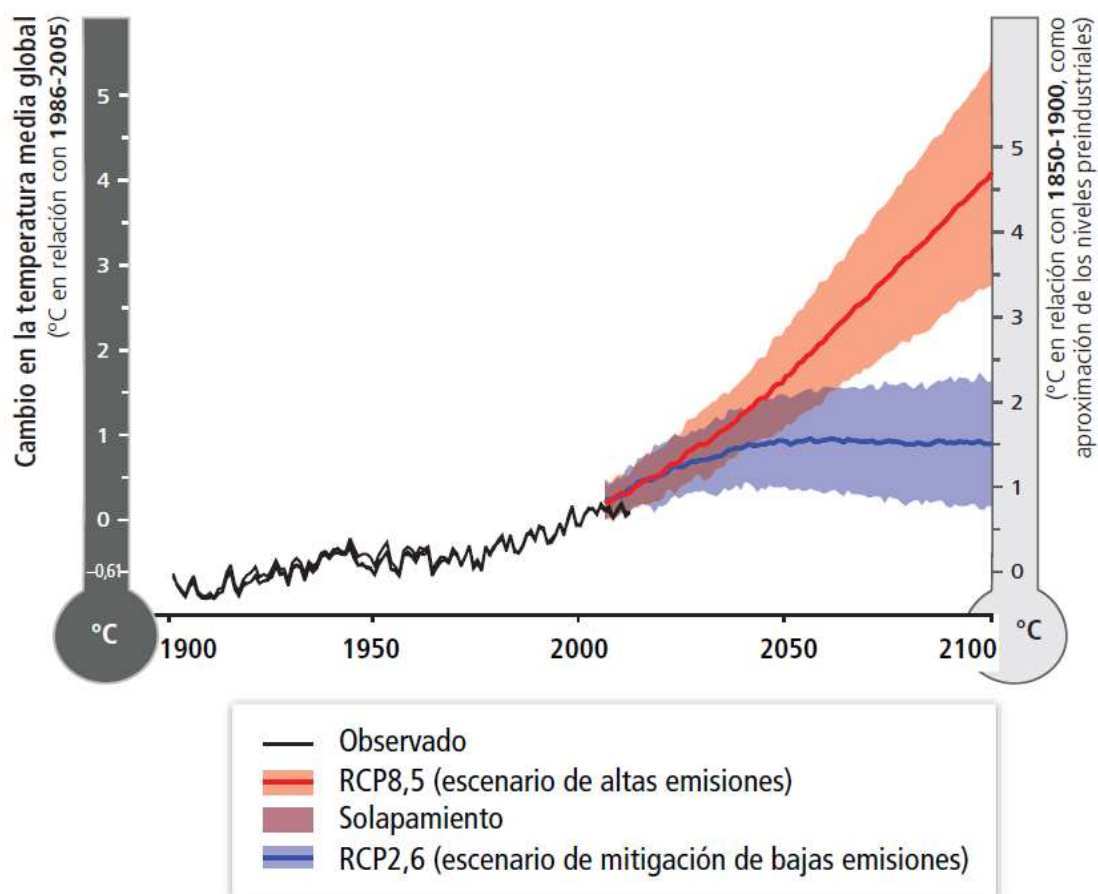


Figura 1. Cambios observados y proyectados en la temperatura media global anual en superficie.

Fuente: IPCC (2014).

El ANM es uno de los riesgos más relevantes del cambio climático, por lo cual existe mucha preocupación por los daños socioeconómicos y ambientales que este tendrá sobre las zonas costeras (Sales et al., 2009; Mcleod et al., 2011). Según el IPCC (2014), los sistemas costeros y las zonas bajas experimentarán cada vez más impactos adversos como inmersión, inundación costera y erosión costera. Esto será más preocupante en los próximos decenios, debido a que aumentarán considerablemente la población y los activos que quedarán expuestos a los riesgos costeros; así como las presiones humanas sobre los ecosistemas costeros, debido al crecimiento demográfico, el desarrollo económico y la urbanización. Los costos relativos de la adaptación costera durante el siglo XXI variarán enormemente entre las regiones y los países. Se prevé que algunos países en desarrollo situados a baja altitud tendrán que afrontar impactos muy fuertes, impactos que, en algunos casos, podrían acarrear costos por concepto de daños y adaptación de varios puntos porcentuales de su Producto Interno Bruto (PIB).

Colombia no es la excepción. Los escenarios de cambio climático de temperatura y precipitación elaborados en el marco de la Tercera Comunicación Nacional (TCN) (IDEAM et al., 2015) indican que si los niveles de GEI a nivel global aumentan, la temperatura media anual en Colombia podría incrementarse gradualmente para el fin del Siglo XXI (año 2100) en 2,14°C. Este aumento en la temperatura, tendría como consecuencia para la zona costera del País, entre otros, el ANM, que cambiaría no sólo la línea de costa, sino que pondría en riesgo los sistemas socioeconómicos de estas áreas, la productividad económica y la potencial mayor incidencia de fenómenos climáticos extremos. También, podrían agravarse los efectos de fenómenos de variabilidad climática como son El Niño o La Niña.

Específicamente en el Caribe colombiano, los datos existentes registran ascensos de 15 a 22 cm en los últimos 100 años. A partir de estos valores se calcula que pueden esperarse aumentos del orden de 5,31 +/- 0,37 mm por año, que llegarían a alcanzar entre 80 cm y 1 m para el año 2100 (Andrade, 2002; Restrepo, 2008). Estos valores de ANM significarían la pérdida paulatina de grandes áreas de terreno (aproximadamente 4900 km²) (INVEMAR, 2003), lo que podría verse agravado por la extensión de las inundaciones durante los periodos invernales y las condiciones de oleaje extremas (Vides et al., 2012).

Según INVEMAR (2003), para el año 2100 aproximadamente el 55% de la población de la costa Caribe estaría expuesta al ANM, de la cual el 90% se encuentra en las cabeceras municipales y el PIB total de los departamentos costeros que se podría ver comprometido sería cercano al 3%. Así mismo, el DANE (2011), señaló que la amenaza que ha originado mayor cantidad de desastres en el Caribe colombiano es la inundación (36,8%), la cual en el periodo 2010-2011 causó afectaciones a más de 1 millón de personas y daños cercanos al 1% del PIB departamental del año 2010.

La anterior situación, ha permitido identificar zonas críticas al ANM, siendo Cartagena, Barranquilla, Santa Marta y San Andrés y Providencia los municipios costeros de mayor vulnerabilidad en el Caribe (INVEMAR, 2003).

Lo anterior, se vuelve más complejo para el D.T.C.H de Santa Marta si se tiene en cuenta los resultados que ya ha generado la variabilidad climática en los últimos años; por ejemplo, las inundaciones ocurridas entre los años 2010 y 2011 por causa del fenómeno de La Niña, afectó más de 33.000 predios en el área urbana (IGAC et al., 2011), de los cuales el 68,2% de la población era pobre y el 27,5% vivía en pobreza extrema (DNP, 2007). Esto demuestra la necesidad de tomar acciones para reducir la vulnerabilidad al ANM y fortalecer a nivel territorial la gestión de este riesgo climático.

En general, el D.T.C.H de Santa Marta se ha limitado a atender las emergencias por desastres naturales (e.g. cuenta con un plan de contingencia para inundaciones y un protocolo de respuesta por Tsunami), dejando de lado las causas fundamentales de los impactos, la vulnerabilidad y las acciones de manejo para reducirlas. Parte de estas respuestas, obedece al poco conocimiento que se tiene sobre el comportamiento de las amenazas costeras y como se verán exacerbadas por el cambio climático, lo que a futuro restringe la capacidad de prepararse frente al clima cambiante y la generación de un proceso de adaptación consistente.

Históricamente, en el D.T.C.H de Santa Marta la toma de decisiones en asuntos costeros ha sido deficiente, exigiendo un enfoque de manejo más coordinado e integrado. Muestra de ello, es que los diferentes instrumentos de planificación local han contemplado la zona costera de manera parcial y más desde un enfoque económico-productivo (puerto y turismo), dejando de lado la inclusión de aspectos claves para el desarrollo social y económico del Distrito como son la compatibilidad entre los distintos usos de los recursos costeros, la incorporación de criterios ambientales, la gestión del cambio climático en la planificación y desarrollo costero, entre otros.

Debido a lo anterior y entendiendo el ANM como un amenaza que tiene implicaciones en el desarrollo socioeconómico y en la planificación de la zona costera, resulta importante contar para el D.T.C.H de Santa Marta con un modelo de gestión que facilite y oriente en el corto, mediano y largo plazo la incorporación del riesgo y medidas de adaptación al ANM en la planificación territorial. Esto demanda la participación coordinada entre las entidades públicas y sectores productivos, en los diferentes niveles territoriales (Sales et al., 2009; Storbjörk y Hedrén, 2011).

En este sentido, se plantea como pregunta de investigación: **¿Cómo incorporar la gestión del riesgo, por el efecto del ANM en la planificación territorial del D.T.C.H de Santa Marta – Caribe colombiano?**

De ahí se derivan las siguientes preguntas específicas:

- ¿Qué factores físicos, sociales, económicos e institucionales inciden en la vulnerabilidad socioeconómica al ANM?
- ¿Cuáles son los impactos del ANM sobre la población, infraestructura y principales actividades económicas?
- ¿Cuáles serían las estrategias de gestión del riesgo por el efecto del ANM, que desde el enfoque del MIZC se pueden desarrollar e incorporar en los procesos de planificación territorial municipal?

Los resultados esperados de la presente investigación, están en concordancia con las diversas dinámicas de gestión que se vienen promoviendo a diferentes niveles. A escala mundial, el trabajo se enmarca y soporta en la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (CMNUCC) ratificada en el país por la Ley 164 de 1994, la cual indica consideraciones relativas a la evaluación de la vulnerabilidad y definición de medidas de adaptación a los impactos del cambio climático, para apoyar la gestión a nivel nacional y regional. Esto se refuerza en el Protocolo de Kioto aprobado mediante la Ley 629 de 2000 y en las decisiones tomadas en las diferentes Conferencias de las Partes (COP).

A nivel nacional, el trabajo responde a la Ley 1450 de 2011, la cual prioriza llevar a cabo el Plan Nacional y Territoriales de adaptación al cambio climático. Así mismo, es coherente con lo planteado en las bases del Plan Nacional de Desarrollo 2014-2018 “Todos por un nuevo país”, específicamente con la estrategia 2 “fortalecer la planificación del desarrollo con criterios de adaptación al cambio climático”. Es de resaltar que todas estas iniciativas se articulan a través de la estrategia nacional planteada en el CONPES 3700 y el Decreto 298 de 2016, por medio del cual se establece el Sistema Nacional de Cambio Climático (SISCLIMA), teniendo por objetivo configurar un esquema de articulación intersectorial que facilite y fomente la formulación e implementación de las políticas, planes, programas, metodologías, incentivos y proyectos en materia de cambio climático, logrando la inclusión del clima como determinante para el diseño y planificación de los proyectos de desarrollo del país. De igual manera, van en concordancia con lo dispuesto en la Ley 1523 de 2012, con la cual se adopta la Política Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Por otra parte, los resultados esperados de la presente investigación, se enmarcan en las metas establecidas en la Política Nacional Ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia (PNAOCI), entre las cuales se encuentra diseñar y establecer instrumentos que permitan prevenir y minimizar los efectos negativos de las amenazas costeras (MMA, 2001). Esto contemplado en los Planes de Ordenamiento y Manejo Integrado

de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC) reglamentados en el decreto 1120 de 2013.

A escala municipal, el proyecto aportaría elementos para la definición de las estrategias, objetivos y acciones indicadas en el Plan Maestro 500 años, Plan de Desarrollo Distrital (2016-2019) y en el Plan de Ordenamiento Territorial (POT). Así como en la formulación de los planes de cambio climático y ordenamiento costero del Distrito, que se vienen priorizando desde las diferentes directrices del orden nacional.

4. MARCO TEÓRICO

Riesgo es un término que puede adoptar múltiples significados. Existen diversas disciplinas científicas preocupadas por la ocurrencia de eventos y por anticiparse a ellos antes de que ocurran; entre ellas, la meteorología, la economía y las ciencias ambientales. Estas disciplinas han adoptado y adaptado el concepto de riesgo y utilizan principalmente el concepto de probabilidad para expresar la incertidumbre de que ocurra el evento (Galindo, 2015).

En lo que concierne a los **riesgos asociados al cambio climático**, el Panel Intergubernamental de expertos sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés), lo define como la probabilidad de acaecimiento de sucesos o tendencias peligrosos multiplicada por los impactos en caso de que ocurran tales sucesos o tendencias. Los riesgos resultan de la interacción de la vulnerabilidad, la exposición y el peligro (Figura 2). En términos generales, el concepto de riesgo se utiliza principalmente en referencia a los impactos del cambio climático (IPCC, 2014).

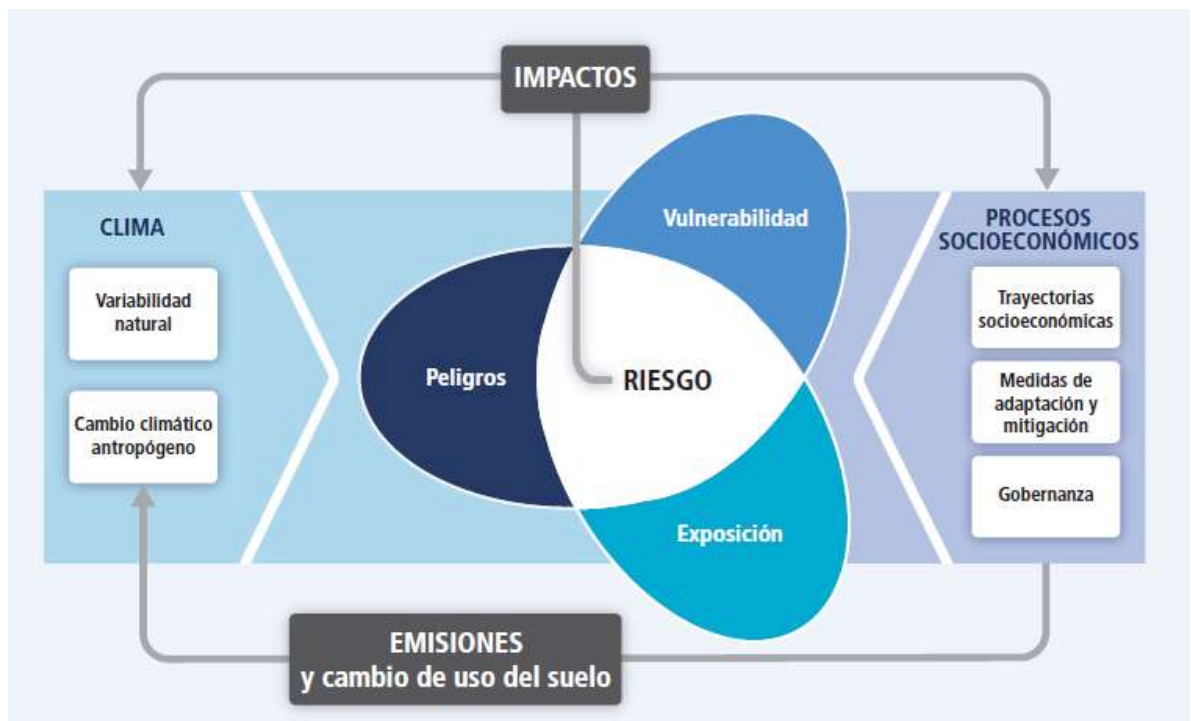


Figura 2. Marco conceptual del cambio climático según Quinto Informe de Evaluación.

Fuente: IPCC (2014).

Los cambios del clima afectarán a las zonas costeras, debido al aumento del nivel del mar, a un mayor riesgo de mareas de tempestad y a un posible cambio en la frecuencia y/o intensidad de los fenómenos extremos (IPCC, 2014). El ANM es catalogado como uno de los riesgos claves que motivan una alta preocupación para los territorios costeros. El nivel del mar ha aumentado un 80% más rápido (3,4 mm/año) (Rahmstorf et al., 2012) que el modelo de proyección media del período de 1961 hasta 2003 (1.9 mm/año) (Solomon et al., 2006; Nerem et al., 2010; Fasullo et al., 2016). Este ritmo de elevación podría acarrear altos costos por concepto de daños y adaptación, de varios puntos porcentuales del PIB (IPCC, 2014).

Bajo este contexto, la gestión del riesgo por efecto del ANM y sus impactos sobre la zona costera han venido cobrando relevancia a nivel internacional y nacional. A nivel internacional desde la entrada en vigor de la CMNUCC¹ en el año 1994, se identificó la necesidad de evaluar la vulnerabilidad de las costas frente al ANM y se consideró el MIZC como el marco de gestión más apropiado para el tratamiento de los actuales y futuros problemas de las zonas costeras, entre los que se incluye el aumento de la pobreza, la pérdida de hábitats costeros y servicios ecosistémicos, la gestión del riesgo, la adaptación al ANM y a otros impactos del cambio climático global (IPCC, 1994; Sales et al., 2009, Nerem et al., 2006).

En Colombia, la **zona costera** definida como un espacio del territorio nacional con características naturales, demográficas, sociales, económicas y culturales propias y específicas, exige un manejo adecuado para asegurar su conservación, su desarrollo sostenible y la preservación de los valores culturales de las comunidades tradicionalmente allí asentadas (MMA, 2001). Como recurso natural único, frágil y limitado del país, la PNAOCI establece como objetivo incluir los ecosistemas marinos y costeros dentro del ordenamiento ambiental territorial de la nación, reconociéndolos como parte integral y estratégica del territorio y propone apoyarse en el MIZC como herramienta para el tratamiento de la problemática marino costera, incluida la gestión del riesgo por amenazas naturales.

El **MIZC** es un proceso holístico, continuo, dinámico, participativo y construido bajo consenso, mediante el cual se toman decisiones para el uso sostenible y la protección de la zona costera y sus recursos, con miras a alcanzar metas establecidas en cooperación con grupos de usuarios y autoridades nacionales, regionales y locales (Figura 3) (Alonso et al., 2003). Está orientado a múltiples propósitos: analizar las implicaciones del desarrollo, los conflictos de uso y las relaciones entre los procesos biofísicos y las actividades humanas en la zona costera; reconoce el carácter distintivo de la zona costera - de por sí como un

¹ La CMNUCC es el tratado internacional que busca darle solución al problemática del cambio climático. Se firmó en la cumbre de río de 1992 y entro en vigor en 1994. Actualmente 193 países hacen parte del Convención.

recurso valioso – para las generaciones actuales y futuras (Knecht and Archer, 1993; Cicin-Sain and Knecht, 1998).

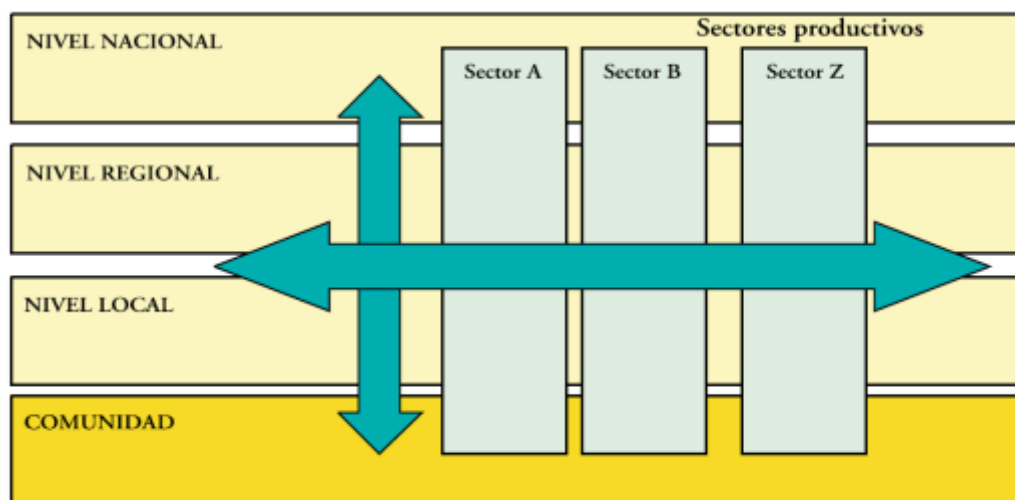


Figura 3. Esquema de integración vertical (intergubernamental) e integración horizontal (sectorial) necesaria para la coordinación e implementación del MIZC.
Fuente: Alonso et al (2003).

El **ordenamiento territorial** es también concebido como un instrumento de planificación y gestión de las entidades territoriales para facilitar el desarrollo institucional, el fortalecimiento de la identidad cultural y el desarrollo territorial, entendido como desarrollo económicamente competitivo, socialmente justo, ambiental y físicamente sostenible, atendiendo la dimensión cultural y físico-geográfica de Colombia (Ley 1454 de 2011).

El artículo 5 de la Ley 388 de 1997, indica que el **ordenamiento del territorio** municipal y distrital comprende un conjunto de acciones político-administrativas y de planificación física concertadas, emprendidas por los municipios o distritos y áreas metropolitanas, en ejercicio de la función pública que les compete, dentro de los límites fijados por la Constitución y las leyes, en orden a disponer de instrumentos eficientes para orientar el desarrollo del territorio bajo su jurisdicción y regular la utilización, transformación y ocupación del espacio, de acuerdo con las estrategias de desarrollo socioeconómico y en armonía con el medio ambiente y las tradiciones históricas y culturales. Así mismo, en el artículo 10 la Ley 388 de 1997 indica que en la elaboración y adopción de los planes de ordenamiento territorial, los municipios y distritos deberán adoptar las **determinantes ambientales**, que constituyen normas de superior jerarquía, en sus propios ámbitos de competencia, de acuerdo con la constitución y las leyes; entre estas se encuentran las regulaciones sobre conservación, preservación, uso y manejo del medio ambiente y de los recursos naturales renovables, en las zonas marinas y costeras y la

prevención de amenazas y riesgos naturales. Con relación a esto último, la Ley 388 de 1997 destaca en el artículo 10, literal d las políticas, directrices y regulaciones sobre prevención de amenazas y riesgos naturales, el señalamiento y localización de las áreas de riesgo para asentamientos humanos, así como las estrategias de manejo de zonas expuestas a amenazas y riesgos naturales.

Por otra parte, **la gestión del riesgo** es un proceso complejo, que busca reducir y adaptarse a los riesgos nuevos y existentes, aumentando la resiliencia del territorio (Lempert y Groves, 2010; Hallegatte; 2009). No obstante, bajo el contexto del cambio climático el IPCC (2014) señala que la **adaptación**, entendida como el proceso de ajuste de los sistemas humanos y naturales al clima real o proyectado y sus efectos, es el enfoque más propicio para la gestión de los riesgos asociados al clima. Así mismo, subraya que la integración de la adaptación a la planificación y la toma de decisiones pueden generar muchas sinergias con el desarrollo. En este sentido, las respuestas de los administradores costeros para adaptarse al ANM pueden categorizarse de dos formas: (1) respuestas espontáneas o reactivas o (2) respuestas anticipadas o proactivas (IPCC, 2007; Grannis, 2011; McCarthy et al., 2012). Estas aproximaciones pueden abordarse usando enfoques diferentes, pero complementarios que hacen énfasis en algunos aspectos del territorio (Vides et al., 2012):

1. Adaptación basada en Ecosistemas (AbE). Es “el uso de los servicios de biodiversidad y de los ecosistemas como parte de una estrategia general de adaptación para ayudar a las personas a adaptarse a los efectos adversos del cambio climático”, a diferencia de lo que muchos piensan al escuchar el término, no se trata de la conservación *per se*, sino de tomar en cuenta particularmente las necesidades de la población en torno a los bienes y servicios ambientales que puede ofrecer el ecosistema y en ese sentido generar las medidas pertinentes para que el mismo pueda ser usado de manera que no se diezme su capacidad de reacción frente a la variabilidad climática (Sierra-Correa y Cantera, 2015).

Al respecto, vale la pena tomar en cuenta que Vignola et al., (2009) definen la adaptación basada en ecosistemas, como las políticas y medidas de adaptación que tienen en cuenta el papel de los servicios de los ecosistemas en la reducción de la vulnerabilidad de la sociedad ante el cambio climático, con un enfoque multi-sectorial y multi-escala, lo que involucra a los gobiernos nacionales y regionales, comunidades locales, privados sector y demás actores locales.

2. Adaptación basada en comunidades. Este enfoque de adaptación busca aumentar la capacidad de respuesta de las comunidades más vulnerables ante los impactos de la variabilidad climática y ascenso del nivel del mar. La vulnerabilidad de estas comunidades, radica principalmente en su localización cercana a las zonas de mayor inundación y a la poca capacidad de adelantar acciones preventivas o de respuesta que les permita mantener su medio de subsistencia o las condiciones de su entorno, para la preservación de su estilo de vida (PNUD, 2010).

Como ventajas de este tipo de adaptación, pueden listarse la apropiación de las acciones por parte de los habitantes de las comunidades locales, la posibilidad de incluir recursos de las mismas comunidades y el aprendizaje bidireccional sobre el territorio y el Cambio Climático. Estas características incrementan las posibilidades de sostenibilidad de las medidas en el tiempo (DNP y MADS, 2012). Como desventajas podrían mencionarse mayores requerimientos de tiempo y recursos en procesos participativos, de educación, capacitación y concertación con las comunidades. No obstante a lo anterior, las entidades expresan que en su experiencia, son inversiones que valen la pena teniendo en cuenta las ventajas a largo plazo que se obtienen de estos procesos (Franke, 2016).

3. Adaptación basada en obras de infraestructura. Este enfoque busca gestionar procesos para la modificación en el diseño de las obras de infraestructura que juegan un papel determinante en el desarrollo económico, teniendo en cuenta escenarios de riesgo que se deriven de la variabilidad climática y el cambio climático (PNUD, 2010). Busca además aumentar la resiliencia de la infraestructura que opera bajo condiciones climáticas diferentes a las prevalecientes durante su diseño (The Royal Academy of Engineering, 2011). La principal desventaja de este enfoque es el aumento en los costos de las obras proyectadas porque incluye análisis más profundos de riesgo y, en muchos casos, modificaciones de diseño que las hacen más robustas (DNP y MADS, 2012).

Bajo estos enfoques, se ha venido avanzando en **modelos de gestión del riesgo**, los cuales hacen referencia principalmente a estructuras organizacionales en el que se fundan políticas, programas e instrumentos que orientan acciones para la adaptación al cambio climático (PREDECAN, 2009; FAO, 2011). La finalidad de los modelos de gestión del riesgo es disminuir el impacto de los eventos climáticos que afectan los territorios, responder de manera rápida y efectiva a las emergencias, y fortalecer las capacidades de los territorios para que enfrenten por sí mismos los efectos del cambio climático (FAO, 2011).

Es de resaltar que los modelos de gestión del riesgo han estado enfocados principalmente al manejo de desastres naturales y han sido la base para que los gobiernos impulsen la creación de sistemas de prevención y atención de desastres (Campos et al., 2012). En América Latina empezó a adoptarse el enfoque de gestión del riesgo de desastres a finales de los años noventa, como parte de los compromisos establecidos en el Marco de Acción Hyogo y la campaña global “Ciudades Resilientes”.

En este contexto, se han implementado diversas estrategias para la gestión del riesgo de desastres adaptadas a diferentes contextos, especialmente en las cuatro áreas: i) identificación del riesgo; ii) reducción del riesgo; iii) gestión de desastres; iv) gobernabilidad y protección financiera); no obstante, a medida que la comprensión de los impactos del cambio climático se expande y las circunstancias sociales y económicas cambian, crece la necesidad de identificar modelos de

gestión y opciones de adaptación al cambio climático desde el inicio del proceso de la planificación del desarrollo y no en función de compensar una determinada situación de crisis (PNUD, 2012).

4.1 ESTADO DEL ARTE

Con el fin de conocer que se ha avanzado sobre modelos de gestión del riesgo asociado al cambio climático, se revisó inicialmente diferentes experiencias internacionales y nacionales de adaptación al cambio climático para las zonas costeras. De ese análisis, se desprende que muchas de las ciudades costeras más grandes del mundo están tomando un papel cada vez más activo en la gestión de los riesgos asociados al clima, con experiencias de adaptación ya documentadas (Figura 4) (Bulkeley, 2010; Castán y Bulkeley, 2013).

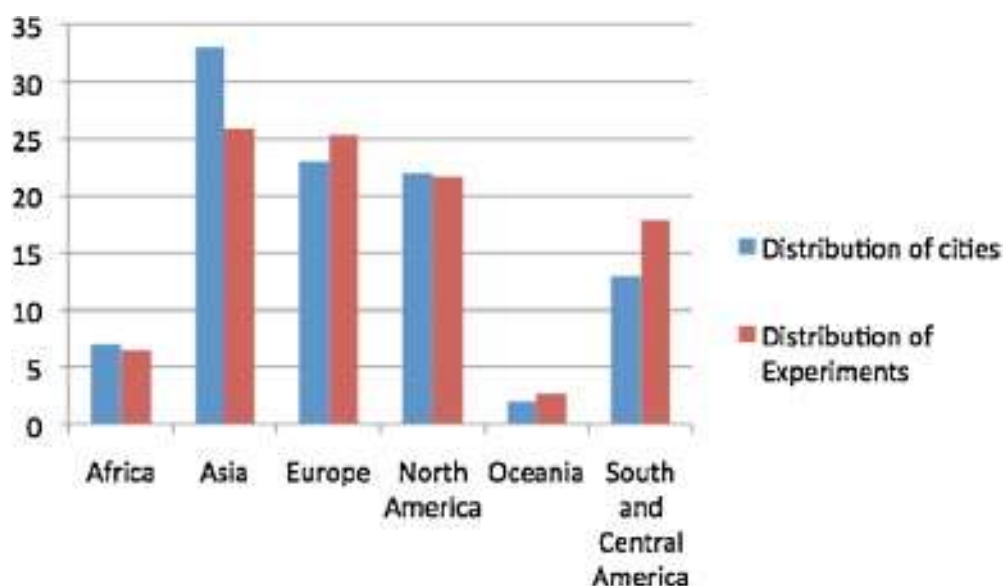


Figura 4. Comparación en la distribución de experiencias de adaptación en diferentes regiones del mundo.

Fuente: Castán y Bulkeley (2013)

La Figura 4 muestra que en Asia, Europa, Norte América y América Latina se presenta la mayor distribución de ciudades con experiencias de adaptación desarrolladas. Estas se enmarcan, principalmente, en los planes de gestión del riesgo que han sido formulados por los gobiernos locales a partir de la evaluación de impactos asociados al clima. En la Tabla 1 se muestran algunas experiencias de adaptación revisadas y al mismo tiempo se identificaron algunas de las herramientas disponibles que han orientado la gestión del riesgo y la adaptación.

Tabla 1. Enfoques de adaptación y estrategias desarrolladas en algunos países costeros del mundo.

Enfoque de adaptación	Ejemplos de estrategias desarrolladas	Herramientas disponibles	Fuente
Adaptación basada en ecosistemas	✓ En Europa se viene promoviendo proyectos de ingeniería con normas medio ambientales específicas. Por ejemplo, en Francia se han establecido espacios verdes y cuerpos de agua combinados con el diseño de edificios para reducir los riesgos de inundación y reducir olas de calor. En Rotterdam, se ha establecido el uso de jardines de lluvia, bio-infiltración o zanjas vegetales combinado con pavimento permeable para infiltrar la mayor cantidad de agua de escorrentía. En Italia, se ha instaurado sistemas de alerta temprana para las enfermedades transmitidas por mosquitos que se espera aumenten con las inundaciones exacerbadas por el cambio climático. ✓ En Nueva Jersey y Nueva York, se ha venido realizando la regeneración de playas y conservación de dunas para minimizar los procesos de erosión e inundación costera. ✓ En Centro y Sur América se ha venido promoviendo el establecimiento y conectividad de áreas protegidas para fomentar la adaptación al cambio climático.	- Zonificación de los riesgos y vulnerabilidad. - Sistemas de monitoreo ambiental. - Fortalecimiento de los sistemas de áreas protegidas. - Planes de gestión al cambio climático.	- Climate – ADAPT (2015). - ONU-HABITAT (2011). - Mills-Knapp et al. (2011). - Castán y Bulkeley (2013). - Lhumeau y Cordeo (2012).
Adaptación basada en comunidades	✓ En América Latina (Brasil, Colombia, Uruguay, Argentina, Chile, Perú) se han establecido sistemas de alerta temprana con la participación comunitaria que contribuyen a prevenir las inundaciones. También se han establecido esquema de pagos por servicios ambientales para compensar a quienes mantienen los servicios ecosistémicos.	- Zonificación de los riesgos y vulnerabilidad. - Sistemas de alertas tempranos apoyados en conocimiento local.	- FAO (2011). - Magrin (2015). - Castán y Bulkeley (2013).

Enfoque de adaptación	Ejemplos de estrategias desarrolladas	Herramientas disponibles	Fuente
		- Capacitación a nivel local. - Establecimientos de acuerdos y alianzas entre comunidades y sector privados.	
Adaptación basada en infraestructura	✓ En las principales ciudades costeras de Norte América, se ha venido promoviendo una serie de opciones de adaptación basadas en infraestructuras. La ciudad de Nueva York, por ejemplo, ha venido trabajando en la implementación de sistemas de diques y muros para protegerse de las inundaciones. También se han desarrollado esquemas de seguros en infraestructuras para recuperación de las mismas contra desastres naturales. ✓ En países de América Latina (Brasil, Colombia, Uruguay, Argentina, Chile, Perú) se han implementado medidas de protección costera para la erosión, así como diques y canales para minimizar los riesgos de inundación. ✓ En los Países Bajos, se han establecido sistemas de diques y esclusas para manejar el fenómeno de inundaciones y subida del nivel del mar.	- Zonificación de los riesgos y vulnerabilidad. - Fondos para el manejo de riesgos de desastres. - Transferencia del riesgo. - Planes de Gestión del Riesgo.	- ONU-HABITAT (2011). - Mills-Knapp et al. (2011). - Castán y Bulkeley (2013). - Friedman (2012).

Fuente: Elaboración propia.

Entre los factores comunes identificados en los diferentes enfoques y estrategias se encontró que la gestión riesgo tradicionalmente se ha abordado a través de una oficina o unidad dedicada a las contingencias o emergencias. No obstante, en los últimos años se aprecia una evolución hacia una gestión del riesgo más integral, motivado, además, por una respuesta creciente al fenómeno de cambio climático y a los compromisos asumidos por parte de los gobiernos en la CMNUCC. Adicionalmente se identifican los siguientes aspectos:

- ✓ Se cuentan con herramientas disponibles sobre información climática, sin embargo persisten los desafíos para comunicar la información, mantenerla actualizada y llevarla a un nivel territorial más pequeño, en especial en los países de Centro y Sur América.
- ✓ Los instrumentos públicos disponibles se enfocan principalmente en los instrumentos de transferencia de riesgo y recuperación, y menor medida en la adaptación.
- ✓ Muchos de las estrategias desarrolladas se han sustentado en el conocimiento científico y para el caso de los países de América Latina han recibido apoyo de entidades internacionales con experiencia en el tema.
- ✓ La progresión natural del tema viene evolucionando de la atención de emergencias hacia la adaptación al cambio climático.
- ✓ Se necesita fortalecer los mecanismos de coordinación tanto a nivel nacional, como regional y local para que el tema de cambio climático sea un eje articulador en la planificación territorial.

Específicamente en Colombia, dentro de las políticas de desarrollo, el cambio climático viene siendo considerado una variable esencial para considerar en la toma de decisiones y para la articulación entre los diferentes instrumentos de gestión y así propender por la adaptación. Por ello, en el país se ha avanzado en cierto grado de conocimiento sobre los posibles impactos del cambio climático y de las posibilidades de adaptación.

A nivel de zona costera, específicamente se ha avanzado en evaluar la vulnerabilidad y formular estrategias de adaptación para atender los riesgos asociados al cambio climático y en especial al ANM. INVEMAR (2003), desarrolló el análisis de vulnerabilidad de los sistemas biofísicos y socioeconómicos al ANM en la zona costera colombiana y definición de medidas para su adaptación a través de un plan de acción. Éste estudio dio la base para reconocer las áreas costeras más vulnerables del país (escala geográfica 1:300.000) y desarrollar análisis de vulnerabilidad a escala local (1:50.000 y 1:25.000) para sitios críticos como son Cartagena de Indias (Vides, 2008; INVEMAR et al., 2014) y Santa Marta (INVEMAR, 2010) en el Caribe, Tumaco en el Pacífico (Vides, 2008) y San Andrés, Providencia y Santa Catalina en el Caribe insular (Coralina e INVEMAR, 2013).

Estos resultados, han sido la base para la formulación de instrumentos de gestión local del cambio climático, denominados principalmente planes de gestión al cambio

climático. Cartagena de Indias cuenta con el Plan 4C “Cartagena Competitiva y Compatible con el Clima” y lineamientos para el área insular (INVEMAR et al., 2014), el cual es el marco de planificación y acción para avanzar en el desarrollo compatible con el clima, formulado con la participación de la Alcaldía distrital de Cartagena, el MADS, INVEMAR, los actores locales y el apoyo de cooperación internacional de la Alianza Clima y Desarrollo (CDKN, por sus siglas en inglés) y que se encuentra en su fase de implementación. Esta experiencia ha servido de modelo para otras ciudades del País y como elemento importante se destaca la integración sectorial en el desarrollo del proceso.

El departamento de San Andrés, Providencia y Santa Catalina cuenta con un Plan de Adaptación al cambio climático (MADS e INVEMAR, 2014) y un plan de gestión del Riesgo (PNUD, 2011), los cuales dan directrices sobre los mecanismos de gestión y medidas de adaptación al cambio climático para la Isla. Sin embargo, requiere que los entes territoriales se lo apropien y lo incluyan en su planificación.

El D.T.C.H de Santa Marta, por su parte, cuenta con unos lineamientos de adaptación al cambio climático (INVEMAR, 2010); sin embargo, a nivel municipal se denota la ausencia de estos elementos en los procesos de planificación. Existe, el Plan Local de Emergencia y Contingencia del D.T.C.H de Santa Marta (Alcaldía de Santa Marta, 2008), en el cual se tienen identificada el Consejo para la atención de desastres, pero las acciones allí planteadas están enfocadas exclusivamente a la atención de emergencias cuando se produce un desastre por inundaciones fluviales y lluvias y no a la gestión para el tratamiento de los riesgos asociados al clima y mucho menos del ANM.

En el contexto político y normativo, en el país también ha venido avanzando en el establecimiento de instrumentos normativos y ambientales (Tabla 2). En la PNAOCI (MMA, 2001), el MIZC viene siendo considerado el enfoque más adecuado para orientar la toma de decisiones en las zonas costeras y para la articulación entre los diferentes instrumentos de gestión en estas áreas y propender así por la gestión del riesgo asociado a amenazas naturales. Los avances en la implementación de la política y las lecciones aprendidas de estos procesos, han propiciado a que paulatinamente se le esté dando un mayor reconocimiento a los temas marinos y costeros en los procesos de ordenamiento del territorio y en el conocimiento sobre los efectos de las amenazas naturales, de manera que el Departamento Nacional de Planeación adoptó estos avances en un documento denominado “Lineamientos básicos para el manejo integrado de zonas costeras” en el año 2008 y posteriormente el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 (Ley 1450 de 2011), se incorporó a manera de reglamentación la necesidad de avanzar en los planes de Ordenamiento y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC) (artículo 207) y le otorgó autoridad ambiental marina a las CAR (artículo 208). Posteriormente, en el 2013 el MADS emitió la reglamentación de las UAC (Decreto 1120 de 2013), sobre la base conceptual y metodológica del MIZC (Alonso et al., 2003; Rojas et al., 2010; INVEMAR, 2013) desarrollada por INVEMAR durante

la última década en conjunto con las CARs y MADS y con los aportes de entidades nacionales, regionales y locales.

Tabla 2. Lista de leyes y políticas nacionales consultadas y clasificadas por sistema.

Sistema	Política o Normativa ambiental asociada
Gestión costera	• Ley 99 de 1993. “Por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el sector público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental (SINA) y se dictan otras disposiciones”. • Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia (PNAOCI). • Política nacional del océano y los espacios costeros (PNOEC).
Gestión del riesgo	• Ley 1523 de 2012. “Por la cual se adopta la política nacional de gestión del riesgo de desastres y se establece el Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres y se dictan otras disposiciones”.
Gestión del cambio climático	• Ley 164 de 1994. Por la cual Colombia aprueba la CMNUCC, con el ánimo de buscar alternativas que le permitieran adelantar acciones para abordar la problemática del cambio climático. • Ley 629 de 2000. Por medio de la cual se aprueba el “Protocolo de Kioto de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático” y que cobra relevancia en la zona costera en cuanto a investigación, promoción, desarrollo y aumento del uso de formas nuevas y renovables de energía, de tecnologías de secuestro del dióxido de carbono y de tecnologías avanzadas y novedosas que sean ecológicamente racionales. • CONPES 3700 de 2011. “Estrategia institucional para la articulación de políticas y acciones en materia de cambio climático en Colombia”. • Ley 1450 de 2011 por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo 2010-2014 “Prosperidad para Todos”. En el artículo 217 indicó la formulación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático.
Ordenamiento Territorial	• Ley 1454 de 2011. “Por la cual se dictan normas orgánicas de ordenamiento territorial”. • Ley 1450 de 2011. “Por la cual se expide el Plan Nacional de Desarrollo, 2010-2014”. En el artículo 207 se incorporó a manera de reglamentación la necesidad de avanzar en los planes de Ordenamiento y Manejo Integrado de las Unidades Ambientales Costeras (POMIUAC). • Ley 768 de 2002. “Por la cual se adopta el Régimen Político, Administrativo y Fiscal de los Distritos Portuario e Industrial de

Sistema	Política o Normativa ambiental asociada
	Barranquilla, Turístico y Cultural de Cartagena de Indias y Turístico, Cultural e Histórico de Santa Marta”. • Ley 388 de 1997. “Por la cual se establecen mecanismos que permitan al municipio el ejercicio de su autonomía para promover el ordenamiento de su territorio, el uso equitativo y racional del suelo, la preservación y defensa del patrimonio ecológico y cultural localizado en su ámbito territorial y la prevención de desastres en asentamientos de alto riesgo.

Fuente: Modificado de Vides y Sierra - Correa (2014).

En la gestión del cambio climático, el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible (MADS) ha venido promoviendo en materia de adaptación, la formulación del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático y ha direccionado todo un proceso de análisis, reflexión y debate entre diferentes actores para construir el Sistema Nacional de Cambio Climático (SICLIMA) planteado en el CONPES 3700 de 2011 y adoptado mediante el Decreto 298 de 2016. Este Sistema, da una visión de trabajo nacional y regional a través de la conformación de la Comisión Intersectorial y los Nodos Regionales de Cambio Climático, que deberán apoyar en el accionar a escalas locales (Figura 5). No obstante, no se ha avanzado mucho en la consolidación de estos mecanismos a nivel regional y local y los entes territoriales siguen dejando por fuera de su gestión los temas asociados al cambio climático. Más bien siguen trabajando en concordancia con lo dispuestos en la Ley 1523 de 2012 y en las acciones que viene promoviendo la Unidad Nacional de Gestión del Riesgo de Desastre (UNGRD) en el marco de la Política Nacional relacionada con dicho tema (Figura 6).



Figura 5. Estructura institucional para la articulación de políticas en materia de cambio climático en el marco del SISCLIMA.

Fuente: MADS (2016).

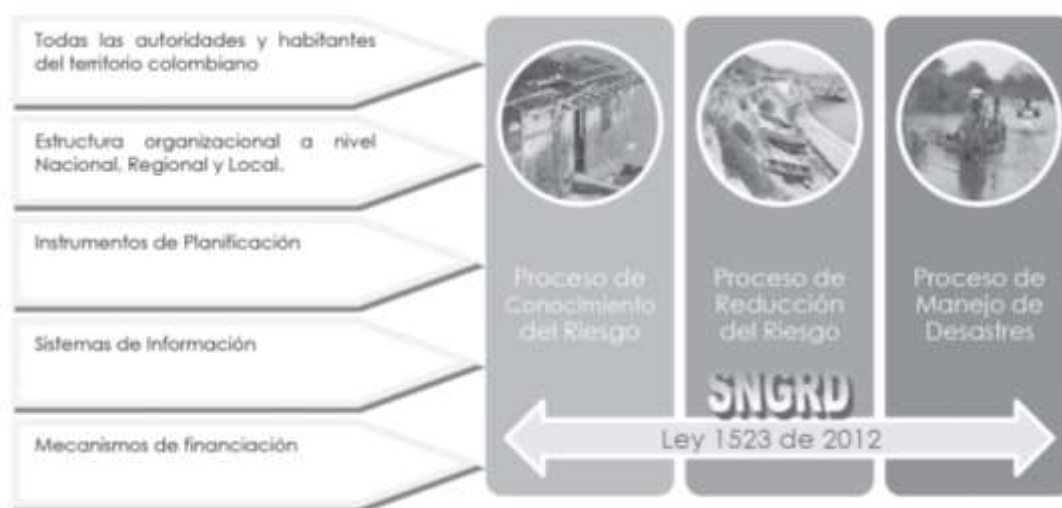


Figura 6. Elementos y procesos del Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres.

Fuente: Vides et al. (2012)

Pese a los avances que se han logrado en materia de MIZC y cambio climático, los instrumentos normativos específicos para la planificación territorial en las zonas costeras siguen siendo abordados de forma tangencial. Vides y Sierra - Correa (2014), señalan que a pesar de la existencia de sistemas de gestión claramente definidos en los instrumentos normativos, su interrelación hacia una política climática integrada para reducir el riesgo asociado a ANM y su aplicación práctica para la optimización de recursos (humanos, logísticos y financieros) es aún incipiente. Estos se quedan aún cortos en incorporar el ANM como un impacto del cambio climático global con expresión local que, siendo de largo plazo, requiere planificación en el corto plazo para prepararse adecuadamente y poder afrontarlo.

5. OBJETIVOS

5.1 GENERAL

Diseñar un modelo de gestión para la incorporación del riesgo por efecto del ANM, en la planificación territorial del DTCH de Santa Marta.

5.2 ESPECÍFICOS

- Identificar los principales aspectos físicos, socioeconómicos e institucionales que inciden en la vulnerabilidad socioeconómica por el ANM.
- Determinar los principales impactos que el relativo ANM generará a nivel sociodemográfico y económico en la ciudad de Santa Marta.
- Definir la estructura del modelo de gestión y los lineamientos, para la incorporación del riesgo por ANM en la planificación territorial del D.T.C.H de Santa Marta.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1 ÁREA DE ESTUDIO

El área geográfica de estudio comprende al D.T.C.H de Santa Marta, localizado al norte del departamento del Magdalena, en el Caribe colombiano (Figura 7). Está situada entre los 11°14'50" de Latitud Norte y los 74°12'06" de Longitud Occidental. Administrativamente es la capital del departamento del Magdalena y principal centro poblacional. El área urbana se extiende desde Punta Betín en los límites con el corregimiento de Taganga, hasta la quebrada El Doctor en los límites con el municipio de Ciénaga (INVEMAR, 2010). El área total del Distrito es de 235.217 ha y el 38% hace parte del territorio costero. La superficie terrestre urbana es de 120 km² que equivale aproximadamente al 7% del área total del municipio y abarca una longitud de línea de costa de 30,91 km (INVEMAR, 2008).

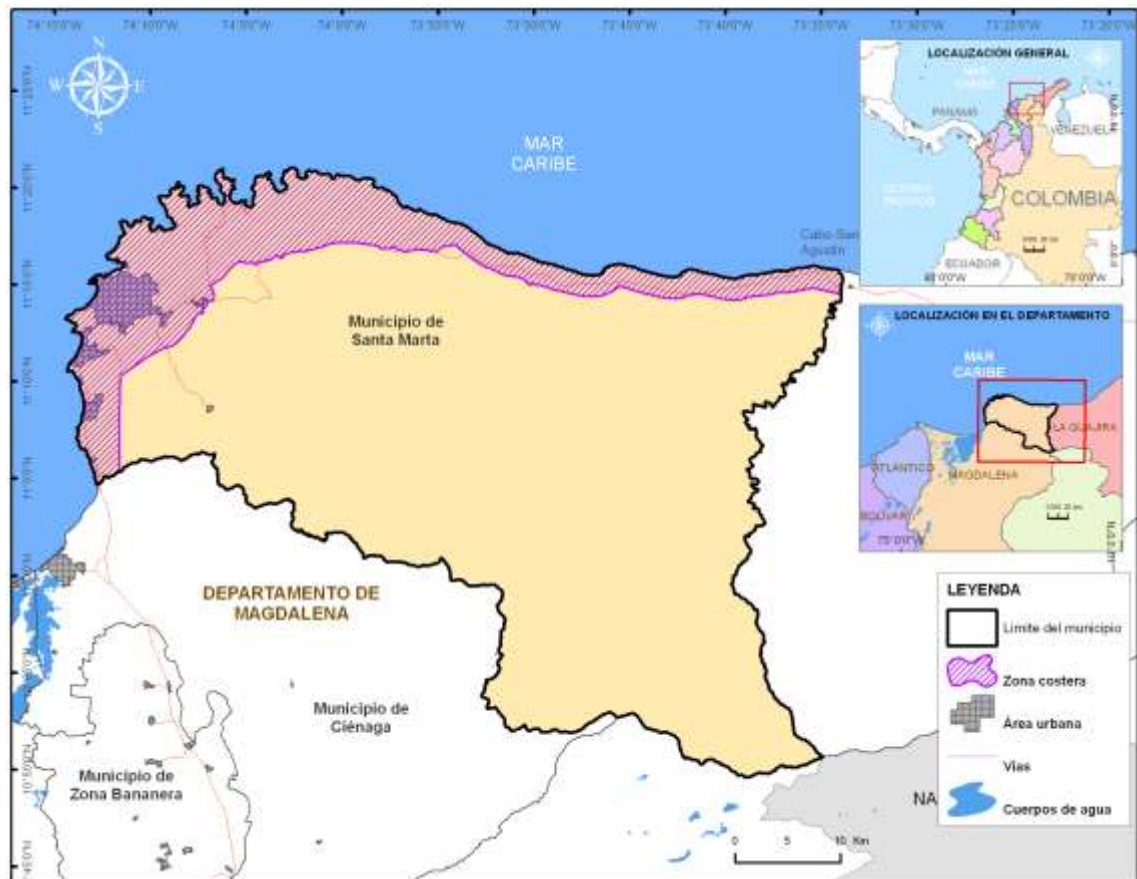


Figura 7. Localización geográfica del área de estudio.
Fuente: INVEMAR (2010)

6.2 METODOLOGÍA

6.2.1 Metodología general

Para el análisis de este trabajo de investigación se utilizó el método descriptivo analítico, aplicando como instrumento de investigación la revisión y análisis de información científica sobre los efectos del cambio climático en zonas costeras y en especial sobre el ANM, y los documentos oficiales con relación a las características sociales, económicas e institucionales de la ciudad de Santa Marta para poder identificar los principales aspectos que inciden en la vulnerabilidad, en la determinación de los impactos socioeconómicos frente al ANM y en la definición de la estructura del modelo de gestión y los lineamientos para la incorporación de medidas de adaptación al ANM en la planificación territorial.

La Figura 8, presenta el esquema metodológico general utilizado para el desarrollo de la presente investigación. Se tiene punto de referencia metodológico las orientaciones establecidas en las tres primeras etapas del marco metodológico general para el Manejo Integrado de Zonas Costeras en Colombia – COLMIZC (Alonso et al., 2003; Rojas et al., 2010; INVEMAR, 2013), a través de la cual se ha venido promoviendo la gestión de los actuales y futuros problemas de las zonas costeras en el país. Así mismo, para la etapa 2 donde se establecen la estimación de los impactos, se tuvo en cuenta las directrices presentadas por el IPCC en su quinto informe de evaluación (IPCC, 2014), el cual hace énfasis en que el nivel del mar podría subir en promedio 0,49 m en 2100.

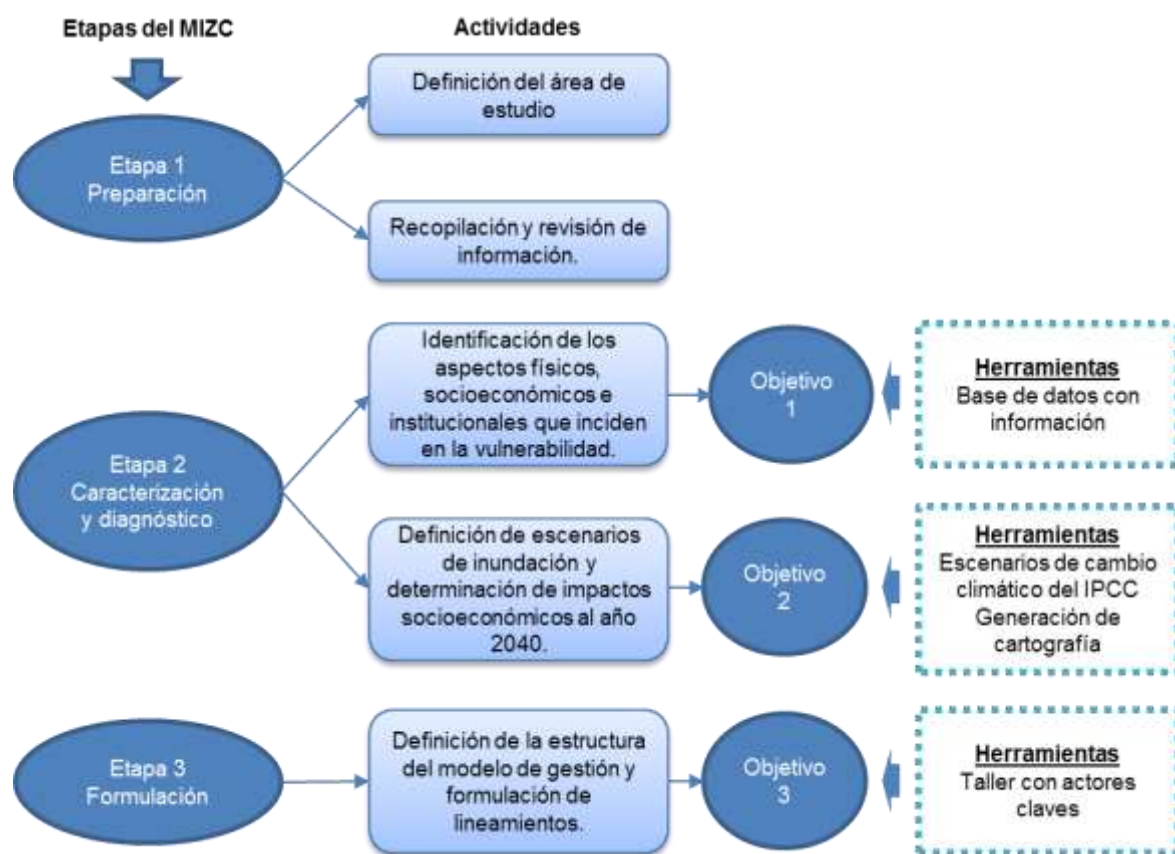


Figura 8. Esquema metodológico general para el desarrollo de la investigación con base en el marco metodológico COLMIZC.

Fuente: Elaboración propia.

6.2.2 Metodología específica

6.2.2.1 *Objetivo 1: Identificación de aspectos que inciden en la vulnerabilidad socioeconómica*

Para el logro de este objetivo, se analizaron las características físicas, socioeconómicas e institucionales del D.T.C.H de Santa Marta, como los principales aspectos que inciden en la vulnerabilidad socioeconómica frente al ANM (Tabla 3). Al respecto, Chavarro et al, (2008) señala que la vulnerabilidad socioeconómica es la condición de susceptibilidad que tiene el asentamiento humano de ser afectado por la influencia de fenómenos peligrosos; la cual no solo debe relacionarse con la exposición o susceptibilidad física de los elementos expuestos a ser afectados, sino también con las fragilidades sociales y la falta de resiliencia de los asentamientos o comunidades, es decir su capacidad de responder o absorber el impacto (MAVDT, 2005; IPCC, 2014; Scott, 2014; Lohmann, 2016).

Tabla 3. Factores que inciden en la vulnerabilidad socioeconómica.

Factores	Descripción
Físicos	Están relacionados con el tipo de geomorfología costera, las condiciones climáticas y oceanográficas y la frecuencia de los eventos naturales que afectan específicamente la zona costera de Santa Marta.
Socioeconómicos	Este factor está relacionado, principalmente, con las características demográficas del Distrito, las condiciones de vida de la población, los ingresos económicos que generan las principales actividades productivas y la infraestructura existente para la competitividad.
Institucionales	Están relacionados con aquellos elementos que impiden una rápida respuesta ante situaciones de desastres y en particular la implementación de las políticas de manejo de riesgos asociados al ANM. Se identificó como el principal obstáculo la debilidad en la planeación.

Fuente: Elaboración propia.

Cada uno de estos factores se analizó con base en la información secundaria existente para el departamento del Magdalena y D.T.C.H de Santa Marta en el periodo comprendido entre el 2000 y 2015. Entre estas se encuentra el Plan de Ordenamiento Territorial del D.T.C.H de Santa Marta (2000-2010), la información disponible en la base de datos del Departamento Nacional de Estadísticas – DANE, los estudios realizados por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), Ministerio de Transporte, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Instituto de Investigaciones “José Benito Vives de Andrés” (INVEMAR), Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales de Colombia (IDEAM), la base de datos de la Unidad Nacional de Gestión de Riesgos de Desastres (UNGRD) y los estudios e investigaciones realizados por diversas universidades, instituciones y autores. A medida que se obtuvo la información secundaria, se procedió a organizarla teniendo en cuenta la coherencia y temática de las mismas, detectando, además, los posibles vacíos de información existentes.

6.2.2.2 Objetivo 2: Determinación de impactos

Con el fin de determinar los impactos socioeconómicos en el D.T.C.H de Santa Marta ante el relativo ascenso ANM al año 2040, fue necesario definir unos indicadores para los componentes población, infraestructura e Ingresos económicos (PIB) y representarlos espacialmente (Tabla 4). Seguidamente, se definió el escenario de inundación, para lo cual se tomó como referente el escenario de inundación por ANM elaborado por Fuentes et al. (2012) y las áreas identificadas en riesgo de inundación por lluvias en el POT del Distrito. El escenario de riesgo inundación por ANM al año 2040 se cruzó cartográficamente con la información de cada uno de los componentes y se determinaron áreas de afectación, población afectada e ingreso afectados. Este método es conocido como superposición o yuxtaposición de mapas (Alonso et al., 2003).

Tabla 4. Indicadores socioeconómicos usados para la determinación de los impactos por ANM.

Componentes	Indicadores socioeconómicos para evaluar los impactos	Calculo del indicador
Área municipal	% de área municipal afectada por ANM.	Área inundada por ANM y lluvias/ área total del municipio.
Población	% de personas afectadas por ANM y lluvias.	Número de habitantes ubicadas en zonas potencialmente inundables por ANM y lluvias/ número total de personas del municipio.
Infraestructura	% de zona portuaria inundada por ANM y lluvias.	Área de zonas portuarias o terminales portuarios inundadas por ANM y lluvias/Área total portuaria.
	% de vías inundada por ANM y lluvias.	Kilómetros de vías inundadas por ANM y lluvias/Kilómetros totales de vías principales por municipio.
	% del patrimonio histórico inundado por ANM y lluvias.	Área inundada por ANM/ área total del patrimonio histórico.
Ingresos económicos	% PIB sector turismo afectado por ANM y lluvias.	PIB departamental sector turismo afectado por ANM y lluvias/ Total PIB departamental.
	% de la inversión portuaria (millones de pesos) afectado por ANM y lluvias.	Inversión en mejoramiento de infraestructura afectado por ANM y lluvias/Inversión total en mejoramiento de infraestructura.

Fuente: adaptados de INVEMAR (2003).

Es de resaltar que para el componente de población se tuvo en cuenta las proyecciones realizadas por el DANE a partir del censo de población y vivienda del año 2005. Para el resto de componentes se tomó la información disponible por las entidades oficiales como DANE, Instituto Nacional de Vías (INVIAS), Ministerio de Transporte, Ministerio de cultura, Alcaldía de Santa Marta, entre otras y se planteó como supuesto que el escenario socioeconómico futuro permanecía igual que la situación actual (año 2010).

6.2.2.3 Objetivo 3: Definición de la estructura de modelo de gestión e identificación de lineamientos

Para el logro de este objetivo se desarrollaron los pasos metodológicos que se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5. Pasos metodológicos utilizados para la definición de la estructura del modelo de gestión e identificación de lineamientos.

Pasos	Descripción
Paso 1. Revisión y análisis de información secundaria y experiencias relacionadas con la gestión del riesgo.	La finalidad de este paso consistió en entender cómo funcionaba la gestión actual y como se ha venido abordando la gestión del riesgo de desastres en Santa Marta. Así mismo, conocer cómo ha sido la experiencia de gestión del riesgo a nivel nacional e internacional. En este sentido, se revisó y analizó diferentes fuentes de información científica y técnica disponible: i) organismos internacionales (IPCC, UNEP, PNUD, CEPAL, FAO); ii) planes de cambio climático y estudios realizados en el país; iii) revisión de la experiencia local y regional de la gestión del riesgo de desastres; iv) información de diferentes estudios e investigaciones realizados a nivel nacional e internacional.
Paso 2. Estructuración del modelo.	En este paso se identificaron los diferentes procesos que componen el modelo y sus interrelaciones. Así mismo se describieron las diferentes actividades o acciones que deberán realizarse para poder incorporar el riesgo por ANM en la planificación territorial y avanzar en su reducción. Se describió cada uno de los procesos y se definieron la secuencia de actividades a desarrollar para la implantación de los mismos.
Paso 3. Taller técnico con actores locales para la identificación de lineamientos de adaptación.	Con el fin de identificar opciones de adaptación más apropiadas para el D.T.C.H de Santa Marta, se realizó un taller técnico en donde participaron diferentes actores locales. Mediante la técnica de lluvia de ideas (brainstorming)² se generaron discusiones a las siguientes preguntas: - ¿Cuáles son las estrategias de intervención más adecuadas para la adaptación de la ciudad al ANM? - ¿Qué acciones se constituyen en una oportunidad para la Gestión del ANM? Al taller asistieron delegados de la Cámara de Comercio, Alcaldía de Santa Marta, sector turístico, sector portuario, gobernación del Magdalena, entre otros. A partir de los resultados del taller (Figura 9), se complementaron los procesos propuestos en el modelo y se identificaron opciones de adaptación para enfrentar, reducir y moderar los impactos en la zona costera por un ANM. Las medidas propuestas fueron agrupadas teniendo en cuenta áreas de enfoque (áreas estratégicas para el desarrollo sostenible) que se sugieren deben ser consideradas en la planificación adaptativa costera del D.T.C.H de Santa Marta.

Fuente: Elaboración propia.

² Es una técnica de pensamiento creativo utilizada para estimular la producción de un número de ideas, por parte de un grupo, acerca de un problema y de sus soluciones (Candelo et al., 2003).

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 PRINCIPALES ASPECTOS QUE INCIDEN EN LA VULNERABILIDAD SOCIOECONÓMICA FRENTE AL ANM

El ANM como consecuencia del cambio climático es considerado como una de las mayores amenazas para el desarrollo económico, la seguridad, la salud ambiental y la gestión territorial (Sales et al., 2009; Adger et al., 2013); siendo las ciudades costeras uno de los hábitats humanos más vulnerables a sus efectos (Stern, 2007; IPCC, 2007; IPCC, 2014). Por un lado, la densidad poblacional y la concentración de los activos en las ciudades agrava su situación de vulnerabilidad (Hallegatte, et al., 2013); y por otra parte, los diferentes tipos de sistemas políticos, las estructuras legales y administrativas, tipos de gobierno, y los niveles de desarrollo socioeconómico hacen que las ciudades y sus poblaciones sean vulnerables de manera desigual a los riesgos relacionados con el clima (Francesch-Huidobr et al., 2016).

Bajo este contexto, se analizaron las características físicas, socioeconómicas e institucionales del D.T.C.H de Santa Marta, como los principales aspectos que inciden en la vulnerabilidad socioeconómica frente al ANM.

7.1.1 Características físicas

7.1.1.1 Geomorfología costera

La zona costera del D.T.C.H de Santa Marta se encuentra ubicada sobre una gran llanura costera formada principalmente por los depósitos aluviales y de avalanchas procedentes de los ríos Manzanares, Gaira y quebrada Tamacá. Se extiende hacia el oriente por cerca de 7 km, cortada por el cauce del río Manzanares que recorre la ciudad para luego dirigirse hacia el mar en dirección E-W. En el sector central de esta llanura se levanta una montaña (el Ziruma) que interrumpe la geomorfología plana dividiéndola en dos sectores conectados en el extremo oriental (Idárraga et al., 2011).

La llanura costera detrás de las bahías de El Rodadero y Gaira es un poco más pequeña, pero sometida igualmente al riesgo de avalanchas e inundaciones procedentes de la quebrada Tamacá y el río Gaira (INGEOMINAS et al., 2011).

7.1.1.2 Red hidrográfica

Las cuencas que bañan al municipio de Santa Marta nacen en la ladera septentrional de la Sierra Nevada, y luego de un recorrido relativamente corto, desembocan en el mar Caribe. Se destacan los ríos Manzanares, Gaira y la quebrada Tamacá, los cuales bañan directamente la ciudad (Posada y Henao,

2008). Estos durante el verano presentan bajos caudales; sin embargo, en temporadas de invierno se constituyen en una amenaza importante para la ciudad, dada la cantidad de viviendas y familias que se encuentran ubicados en las llanuras de inundación de estos afluentes (Alcaldía distrital de Santa Marta, 2000).

7.1.1.3 Clima

El clima del Distrito se clasifica como cálido-seco, presentando dos épocas, una llamada época seca y otra época lluviosa, aunque también se distingue una época de transición, conocida como el veranillo de San Juan. La temperatura promedio anual es de 28,3°C, con un mínimo de 24°C y máximo de 33°C (Figura 10).

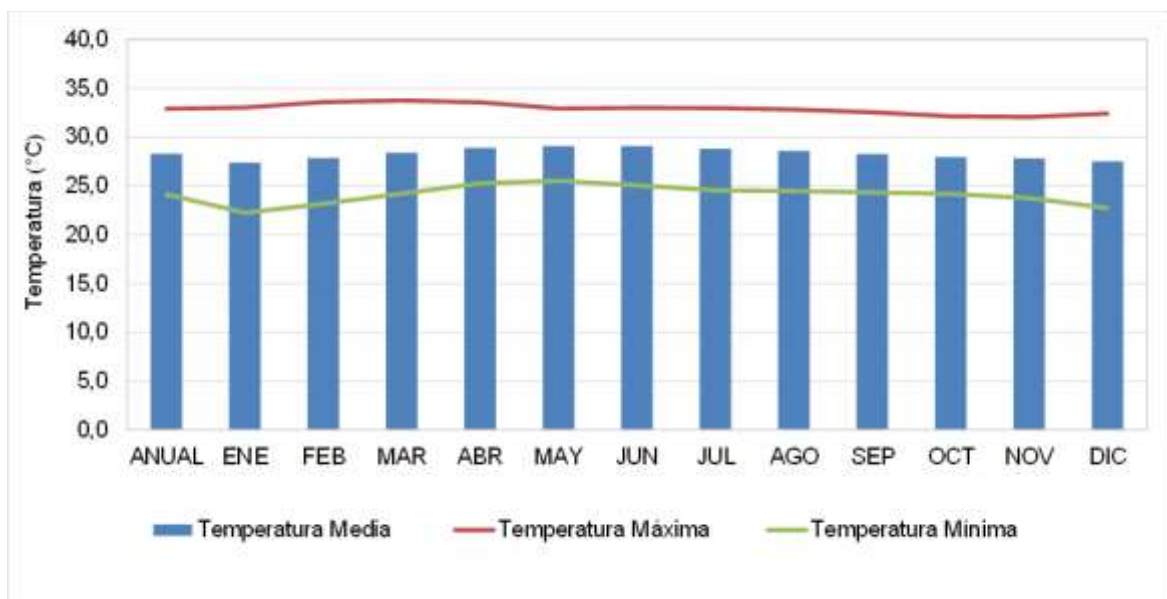


Figura 10. Temperatura media mensual multianual (°C) 1981-2010.
Fuente: IDEAM (2010).

El promedio de precipitación anual es de 545 mm/año, los meses más lluviosos son septiembre y octubre (Figura 11), cuando llueve entre 12 y 14 días por mes. Durante la mayor parte del año el sol brilla en promedio más de 6 horas /día, alcanzando valores mayores a 8 horas/día en el período de diciembre a marzo. El mes con menor brillo solar es octubre con 6,5 horas/día. La humedad relativa del aire es menor en el primer trimestre del año. A partir de abril, la humedad se incrementa hasta alcanzar 79% en el mes de octubre (IDEAM, 2010).

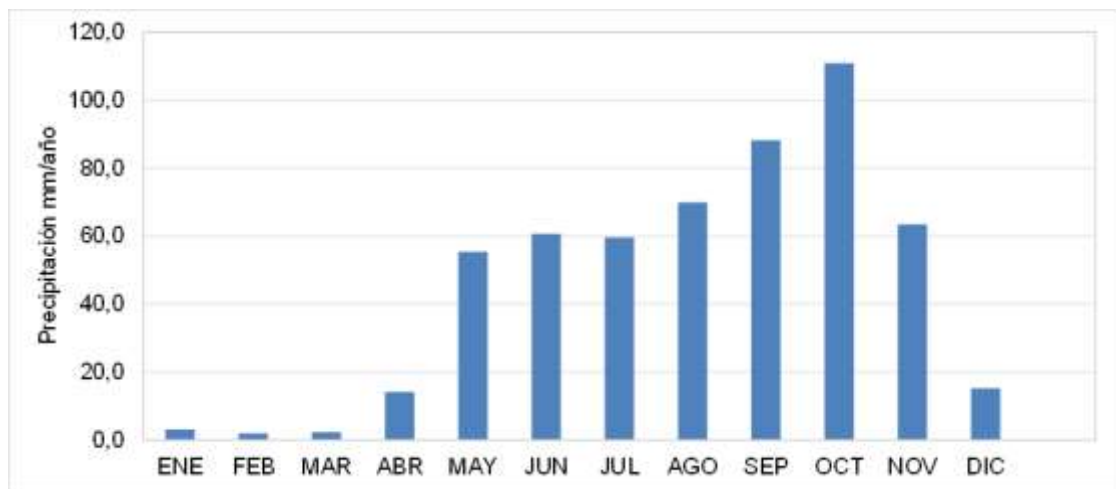


Figura 11. Precipitación media mensual multianual (mm) 1981-2010.
Fuente: IDEAM (2010).

7.1.1.4 Condiciones oceanográficas

Mar de Leva

En Colombia el fenómeno conocido como "Mar de leva" es típico de la época seca o de vientos (diciembre - abril), aunque las estadísticas muestran que casi siempre se presenta en enero y febrero y en algunas ocasiones se extiende a marzo. Su duración es de aproximadamente 48 horas siendo su inicio más intenso que su final, pero su fuerza se ve reforzada por la acción de los vientos Alisios que por la época soplan del norte - noreste y son más intensos en horas de la tarde. Se estima que el fenómeno puede repetirse hasta cuatro veces en un solo mes (Morales et al., 2001).

Este fenómeno provoca, inundaciones en sectores aledaños a las playas y algunas veces ocasiona daños en las construcciones cercanas, tales como estructuras de muelles menores y viviendas que por su ubicación se expongan a los efectos directos del fenómeno (Posada y Henao, 2008).

Huracanes y tormentas tropicales

La temporada de huracanes para el mar Caribe se inicia desde el primero de junio y se extiende hasta el mes de noviembre, siendo agosto y septiembre los más intensos. En promedio durante el año se forman 10 tormentas de las cuales 6 o 7 son huracanes (Figura 12). La probabilidad de que estos sistemas afecten el territorio continental colombiano es bastante reducida en comparación con otras áreas del Caribe. La SNSM, es un escudo natural que actúa favorablemente cuando un sistema de estos se acerca por el este de la región haciendo que la tormenta se desvíe ligeramente hacia el mar Caribe (Ortiz, 2007). Los mayores daños asociados

a estos sistemas, son ocasionados por vientos fuertes, abundantes lluvias y marejadas en la costa (CIOH, 2001).

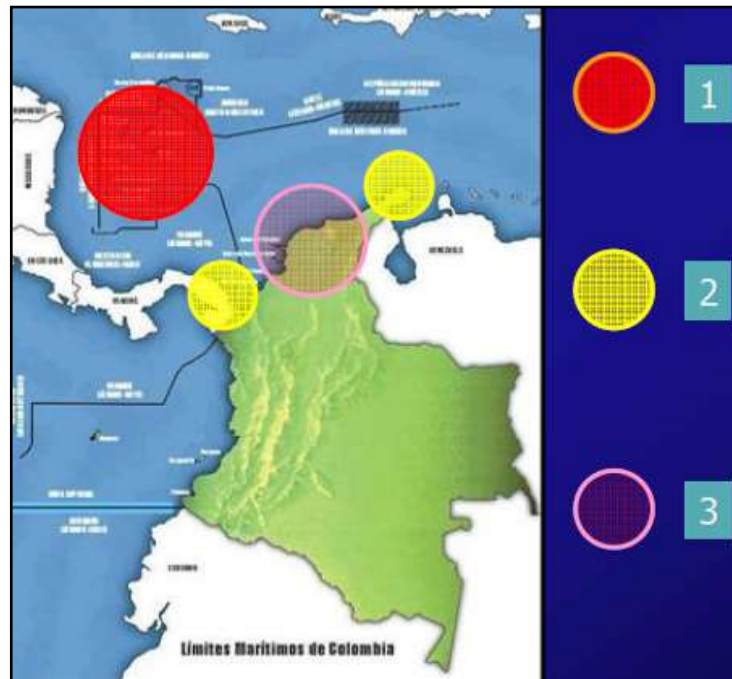


Figura 12. Zonas vulnerables en Colombia al paso de Huracanes por el mar Caribe (NOAA).
Fuente: Ortiz (2008).

Algunos de los huracanes más recordados en territorio colombiano por haber causado lluvias torrenciales e inundaciones son: el Joan (octubre de 1988) que atravesó la península de la Guajira y se desplazó por el lado sur de San Andrés, el Roxanne (octubre de 1995), desarrollado al Norte del Archipiélago, el César (julio de 1996) que efectuó su desplazamiento por el norte de la península de la Guajira, el Lenny (noviembre de 1999) que siguiendo una dirección atípica oeste – este afectó toda la costa norte colombiana, el Beta (octubre de 2005) que azotó las islas de San Andrés y ocasionó muchos destrozos en Providencia y el Matthew (octubre 2016) que inundó grandes áreas del departamento de La Guajira y el Magdalena.

7.1.1.5 Variaciones en el nivel medio del mar

El concepto de variaciones en el nivel del mar se refiere a las fluctuaciones (cambios de altura) que se dan en el nivel medio del mar y la influencia directa que esta tiene sobre la topografía de la zona litoral. El nivel del mar en la línea costera está determinado por varios factores que ocurren en diferentes escalas de tiempo, desde horas (las mareas), hasta millones de años (los cambios en las cuencas oceánicas debidas a al movimiento de las placas tectónicas y a la sedimentación). La escala

temporal varía desde decenios hasta siglos y algunas de las mayores influencias sobre los niveles medios se vinculan con el clima y los procesos de cambio climático (Costa, 2007).

Durante el período de 1961 hasta 2003, la tasa media del aumento medio del nivel del mar mundial, calculada con datos de mareógrafos se estima en $1,8 \pm 0,5 \text{ mm/año}^{-1}$ (Nerem et al., 2006) y la tasa media mundial del aumento del nivel del mar medido por el satélite altímetro TOPEX/Poseidón desde 1993 hasta 2003 es de $3,1 \pm 0,7 \text{ mm/año}^{-1}$ (Figura 13). Con base en estas tendencias, el IPCC en su quinto informe afirma que desde mediados del siglo XIX, el ritmo de la elevación del nivel del mar ha sido superior a la media de los dos milenios anteriores y en consecuencia es muy probable que la tasa media de elevación mundial del nivel del mar para el año 2100 sea de 0,22 a 0,49 m por encima de los niveles del año 2000, con elevaciones anuales de unos 4 mm/año^{-1} (IPCC, 2014).

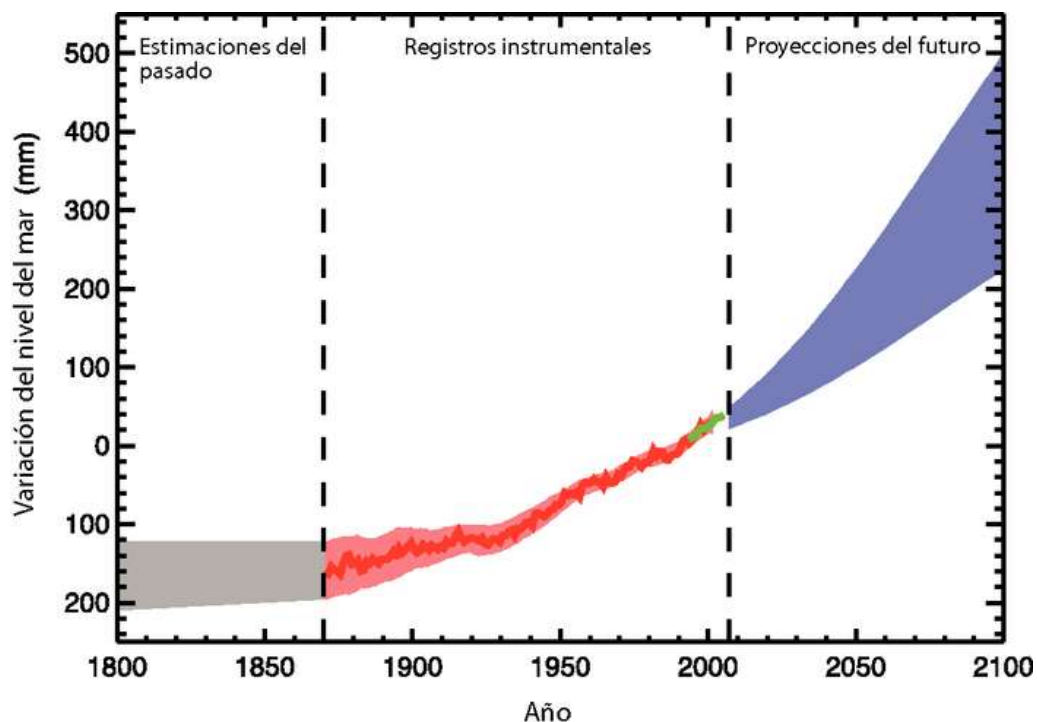


Figura 13. Serie cronológica del nivel del mar medio mundial en el pasado (1980 a 1999) y su proyección futura. La línea roja es una reconstrucción del nivel medio del mar mundial a partir de mediciones de mareas y el sombreado rojo denota el rango de variaciones a partir de la curva. La línea verde muestra el nivel medio del mar mundial observado con altimetría satelital. El sombreado azul representa el rango de las proyecciones de los modelos para el escenario A1B del IE-EE en el siglo XXI, en comparación con la media de 1980-1999.

Fuente: IPCC (2014).

Colombia cuenta con una red mareográfica administrada por el IDEAM, que consta de 7 estaciones registradoras, en los principales puertos y zonas insulares a lo largo de las Costas Pacífica y Caribe. No obstante, Cartagena, Buenaventura y Tumaco son las estaciones con series de tiempo históricas de más de 50 años, por lo cual, sus registros son tomados en consideración para la construcción de la línea base del nivel actual del mar en la costa Caribe y Pacífico, respectivamente. Tomando como referencia la serie de datos para Cartagena, se observa que la tendencia del nivel del mar es ascendente, con una tasa promedio anual de 3,6 mm/año, durante el período de análisis 1952-1993 (Figura 14) (Malikóv, 2010).

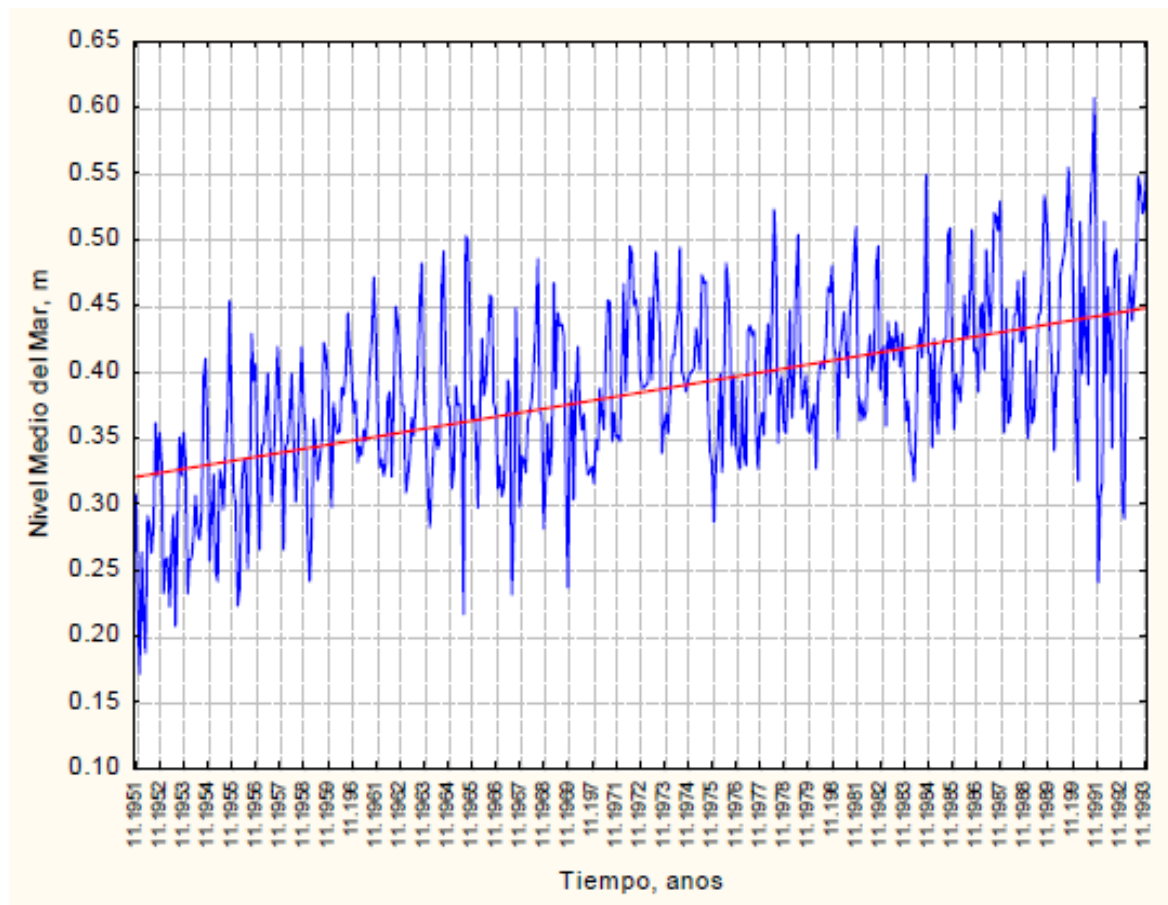


Figura 14. Tendencia general del nivel en el puerto de Cartagena.
Fuente: Malikóv (2010).

En términos generales, los datos existentes sobre las variaciones en el nivel del mar en el Caribe colombiano (Andrade, 2002; Restrepo, 2008; Malikóv, 2010) registran ascensos de 15 a 22 cm en los últimos 100 años. Estos valores son concordantes con la tasa de aumento que reporta la NOAA para Cartagena de 5,31 mm/año (+/- 0,37 mm por año) de acuerdo con registros del período 1949-1992 (Figura 15).

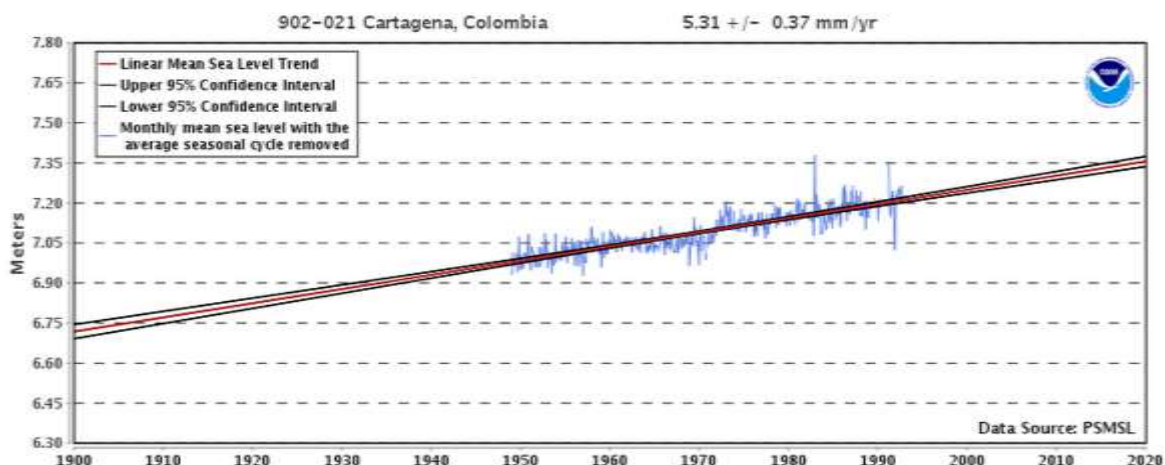


Figura 15. Tendencia del promedio de aumento del nivel del mar desde 1949 hasta 1992.

Fuente: NOAA (2015).

7.1.1.6 Amenazas naturales que afectan la zona costera de Santa Marta

Para el D.T.C.H de Santa Marta, las amenazas naturales están relacionadas principalmente con la dinámica propia del litoral, fenómenos hidrometeorológicos y fenómenos atmosféricos, las cuales han causado problemas a las poblaciones humanas, infraestructura y actividades productivas presentes en la zona costera (Lacambra et al., 2003; INVEMAR, 2010) (Figura 16).

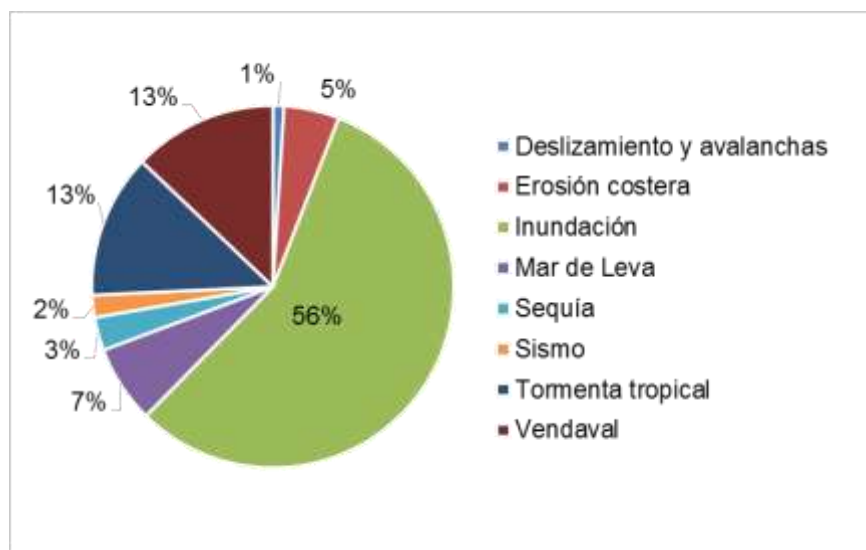


Figura 16. Reporte de amenazas naturales que han afectado al D.T.C.H de Santa Marta entre 1935 y 2013.

Fuente: INVEMAR – MADS (2013).

La Figura 16 muestra el reporte de las amenazas naturales que han acaecido en Santa Marta entre 1935 y 2013. El 56% de los eventos reportados corresponden a inundaciones que han causado pérdidas de vidas humanas e infraestructuras. Durante las temporadas de invierno, la red hidrográfica de la ciudad, constituida por los ríos Manzanares y Gaira y las quebradas Tamacá, Bureche, Don Jaca y el Doctor, aumentan sus niveles en los caudales, constituyéndose en una amenaza importante para la ciudad; por ejemplo, las inundaciones ocurridas entre los años 2010 y 2011 por causa del fenómeno de La Niña, afectó más de 33.000 predios en el área urbana, dejando miles de damnificados, viviendas destruidas y aumento en los casos de enfermedades transmitidas por vectores (IGAC et al., 2011).

Las tormentas tropicales, vendavales y mares de leva, por su parte, corresponden al 33% de los casos reportados (Figura 16) y estos también han causado daños en la infraestructura urbana, el sector turístico y playas (Figura 17) (INVEMAR-MADS, 2013).



Figura 17. Inundación en el camellón por un evento de mar de leva en el año 2010.
Fuente: Archivo fotográfico INVEMAR (2010).

Otros eventos naturales como las sequías, también se han presentado en la ciudad como la ocurrida en 2014, donde el bajo caudal del río, imposibilitó el bombeo de agua en especial en los barrios populares afectando a más 35.000 habitantes (UNGRD, 2014).

7.1.2 Contexto socioeconómico

7.1.2.1 Población

Santa Marta es la capital y principal centro poblacional del departamento del Magdalena. Territorialmente, se encuentra dividida en el área urbana, según POT 2000-2010, en nueve comunas que albergan una población total de 466.327 habitantes que representan el 96% de la población total del Distrito y el 37% de la población total del Departamento (proyecciones según censo DANE, 2005).

La densidad media poblacional del Distrito es de aproximadamente 205 hab/km². El patrón de asentamiento de Santa Marta ha sido lineal-nucleado, es decir, la población se ha establecido siguiendo el litoral y respondiendo al dinamismo que imponen el comercio, los servicios y el turismo (IDEAM, 2001). Las relaciones funcionales de Santa Marta se consolidan específicamente con el municipio de Ciénaga (con el que viene conurbándose aceleradamente), así como con el distrito de Barranquilla y Cartagena (Figura 18) (DNP, 2014).

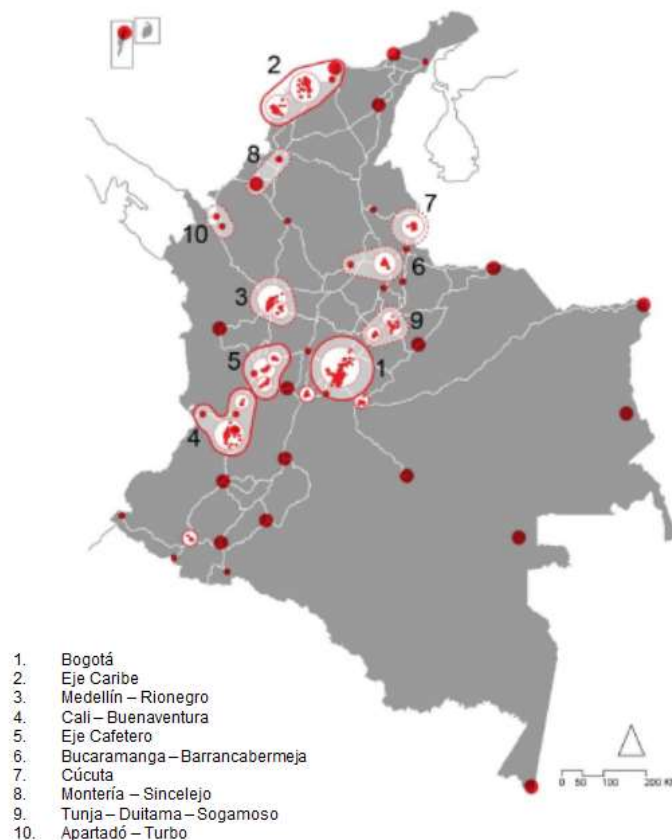


Figura 18. Sistemas de ciudades: Ejes y corredores urbanos-regionales.
Fuente: DNP (2014).

La tendencia de crecimiento poblacional del Distrito es ascendente (Figura 19), para el periodo inter-censal comprendido entre 1993 y 2005 se situó en cerca del 21% por cada mil habitantes, frente al 9% departamental y el 14% nacional (DANE, 2005). Esta cifra ha sido creciente, posiblemente por la migración en la última década por desplazados por la violencia (Aguilera y Alvis, 2000) y por la dinámica inmobiliaria, turismo y comercio que ha presentado en los últimos años, ubicándose en el puesto No. 2 del Índice de Valoración Predial (IVP). El resultado de este fenómeno ha sido por una parte, el incremento de asentamientos subnormales, localizados en zonas de alto riesgo, como en las faldas de cerros y rondas de ríos y quebradas (Díaz y Causado, 2013); y por otra, el desarrollo de nuevos proyectos inmobiliarios, principalmente en sectores aledaños a la vía alterna al puerto, Centro, Bello Horizonte, Bellavista, El Rodadero, Playa Salguero, La Concepción, Mamatoco.

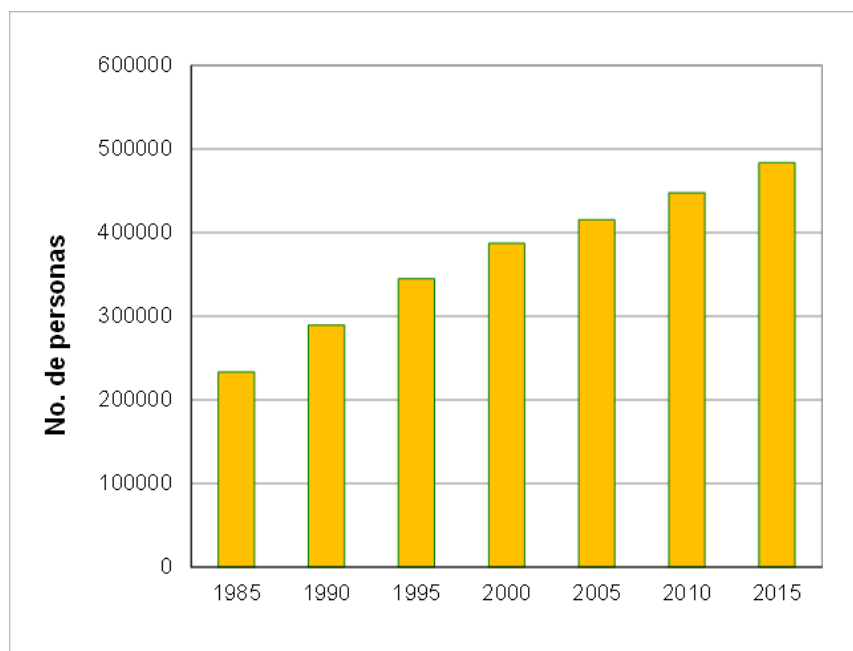


Figura 19. Población total del D.T.C.H de Santa Marta entre 1985 –2015.
Fuente: DANE (2005).

Se espera que al 2020 la población del D.T.C.H de Santa Marta aumente en un 15,5%, esta situación deberá contemplarse en el modelo de configuración del territorio y en los procesos de planificación y gestión de la zona costera, teniendo en cuenta las implicaciones que acarrea en cuanto a la ocupación del suelo y al tratamiento que deberá darse a los efectos del cambio climático.

7.1.2.2 Condiciones de vida

Según el DANE (2005), el indicador de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) del D.T.C.H de Santa Marta presentó una disminución durante el período intercensal de 1993 a 2005 al pasar de 34,8% a 29,0%. Para el Caribe colombiano, el índice de pobreza por NBI de Santa Marta es el tercero más bajo después de Cartagena (26%) y Barranquilla (18%). Al desagregar este indicador por área cabecera-resto en la cabecera de Santa Marta se registra un 40% de NBI y en el resto es de 65%.

En Santa Marta, las poblaciones con mayores Niveles de NBI se encuentran en las zonas expuestas a inundaciones y en zonas inestables por fuertes pendientes en las laderas de los cerros y en áreas cercanas a la vía férrea. En estos sectores las casas están construidas principalmente con materiales y técnicas de construcción precarias que son sensibles estructuralmente a las amenazas naturales.

Los asentamientos con mayor riesgo de inundación se ubican principalmente en las rondas de los ríos de Gaira y Manzanares y las quebradas de Bureche y Tamacá. Las familias en épocas de invierno sufren pérdidas económicas por los desbordamientos de estos cauces y se incrementan los casos de enfermedades causadas por el estancamiento de aguas lluvias en viviendas y calles, tales como gripas, enfermedades en la piel, fiebre, bronquitis, dengue, neumonía y cólera (De León y Rodríguez, 2001). Las inundaciones ocurridas entre los años 2010 y 2011 por causa del fenómeno de La Niña, afectó el 25% de los predios en el área urbana (más de 33.000 predios) (IGAC et al., 2011), de los cuales el 68,2% de la población era pobre y el 27,5% vivía en pobreza extrema (DNP, 2006).

En cuanto al sistema de acueducto y alcantarillado, se presentan deficiencias en la prestación del servicio. La cobertura de acueducto es de 88%, sin embargo hay zonas de la ciudad que presentan coberturas de acueducto por debajo del promedio, como las comunas de Pescaito (entre 60 y 62%), Santa Fe de Bastidas (64%) y partes de Rodadero-Gaira y Bureche-Concepción (67%). Igualmente ocurre con la cobertura de alcantarillado, pues aunque es del 71% en todo el Distrito, hay zonas que prácticamente no tienen este servicio, como en la zona sur de la ciudad (DANE, 2005).

Es de resaltar que el sistema de alcantarillado también presenta serias deficiencias, principalmente en las épocas lluviosas, cuando el caudal de aguas pluviales rebosa la capacidad de las tuberías, generando inundaciones en las partes bajas de la ciudad y en el centro histórico. Adicionalmente Santa Marta tiene gran parte de su red de aguas negras con sistema combinado, con lo cual el rebose de aguas pluviales se combina con los vertimientos domésticos, amenazando la salubridad pública.

7.1.2.3 Infraestructura para el transporte y la competitividad

Sistema vial terrestre

La zona costera del departamento del Magdalena cuenta actualmente con una posición estratégica en el sistema de vías de comunicación terrestre a nivel nacional. La infraestructura de carreteras, se encuentra articulada en su totalidad a través de la carretera Transversal del Magdalena Medio y la Troncal del Caribe, esta última forma parte del sistema vial de la Panamericana (Gobernación del Magdalena, 2008).

Por otra parte, en el marco del Plan Vial del Norte financiado por la Gobernación y la Nación, se ha llevado a cabo la inversión de 250.000 millones de pesos para la construcción de la doble calzada Ciénaga – Santa Marta y prolongación de la vía alterna al puerto de Santa Marta, esto con el objeto de mejorar el flujo de carga y pasajeros por carretera desde el centro del país hasta Santa Marta (Gobernación del Magdalena, 2008).

En cuanto a vía férrea, Santa Marta cuenta con infraestructura que intercomunica la ciudad con el interior del País. Esta data de la primera mitad del siglo XX, por lo tanto exige una adecuación y modernización para optimizar su uso. La red férrea atraviesa al departamento del Magdalena y está siendo utilizada actualmente para el transporte de Carbón de las empresas Drummond, Carbosan y Prodeco (Figura 20).



Figura 20. Red férrea tramo Santa Rosa – Santa Marta.

Fuente: www.fenoco.com.co. 27/10/2011.

En general, el transporte ferroviario requiere de la ampliación de las redes existentes y la reubicación de estas para un mayor flujo de carga pesada al interior del país, descongestionando las presiones sobre el espacio público, el medio ambiente y, reducir los índices de inseguridad dentro de las vías (Alcaldía distrital de Santa Marta, 2000).

Sistema portuario

En el Distrito opera la Sociedad Portuaria de Santa Marta (Figura 21) que figura entre una de las más importantes del país, en razón de la carga movilizada. También existe para el área una mono bolla para el transporte de petróleo el cual es operado por la empresa Ecopetrol S.A.



Figura 21. Instalaciones de la sociedad portuaria de Santa Marta.
Fuente: <http://www.spsm.com.co/Puerto/GaleriaImgs.aspx>. 27/10/2011.

La Sociedad Portuaria Santa Marta se dedica principalmente a la carga de gránulos sólidos, el carbón y contenedores. Este municipio tiene el mejor puerto natural de aguas profundas del país; sin embargo, cuenta con la desventaja de estar rodeado por la ciudad y por cerros a orilla del mar que le restringen sus posibilidades de expansión. Así mismo, el puerto de Santa Marta es el único sobre el Caribe colombiano que cuenta con servicio férreo, que lo interconecta con el interior andino, el valle del Magdalena y la zona carbonífera del Cesar (Viloria, 2006).

El puerto cuenta con siete muelles que funcionan los 365 días, 24 horas al día. Los equipos disponibles con los que actualmente cuenta la zona portuaria para la operación son: 4 grúas tierra de (104, 50, 30 y 15 toneladas), 1 grúa flotante, 70 montacargas (7 y 3 toneladas), 60 elevadores, 4 tolvas, 7 cargadores, 1 succión para gránulos, 1 transportador para llenado de granel (SPRS, 2014).

La dinámica del puerto de Santa Marta, lo ha llevado al mejoramiento y tecnificación de sus procesos y a la especialización en algunos tipos de carga, en especial los

gráneles sólidos con manejo de silos, además de su fortaleza carbonífera. Las inversiones durante el año 2014 fueron cercanas a los \$3.000 millones de pesos.

Por otra parte, desde el año 2009 se construyó en Santa Marta, la marina internacional para el fondeo de yates y embarcaciones menores. Este proyecto cuenta con un sistema de muelles flotantes y una dársena fija en el que se desarrolla el área comercial. El proyecto tuvo una inversión aproximada de US\$ 16 millones de dólares.

Transporte aéreo

El Distrito, cuenta con el aeropuerto internacional Simón Bolívar (código IATA: SMR, código OACI: SKSM) ubicado a 16,5 km de la ciudad de Santa Marta, Colombia. Categorizado como internacional desde diciembre de 2007. El movimiento de pasajeros en el año 2015 fue de 738.907, su crecimiento con relación al año anterior fue de 19,17% (Aerocivil, 2015).

La pista del aeropuerto tiene una longitud de 1.780 metros y una proyección en la extensión de 2.200 metros. En la actualidad, se ejecutan trabajos de remodelación y adecuación, este es un proyecto en el que vienen trabajando la Aeronáutica Civil, la Agencia Nacional de Infraestructura (ANI) –que tiene concesionada la terminal a Aeropuertos de Oriente SAS– y la gobernación del Magdalena. Las obras tienen un costo estimado de 293.000 millones de pesos.

Por otra parte, cuenta con el sendero peatonal llamado Malecón Derroche de la Luz, en el cual se invirtieron recursos por \$3.030 millones. Este último tiene una amplitud de 4 metros y una longitud de 1.800 metros, y está ubicado al costado derecho de la vía paralela, desde el acceso al corredor sobre la Troncal del Caribe, hasta conectar con el aeropuerto (Ortega, 2008).

7.1.2.4 Sectores productivos

A lo largo de su historia Santa Marta, ha basado su economía en actividades agroindustriales, turísticas y marino costeras de logística portuaria. Los servicios portuarios y el turismo, presentan un dinamismo que no alcanza a absorber la oferta de trabajo de la población económicamente activa y ambas actividades compiten por el espacio urbano con serios indicios de incompatibilidad (Díaz y Causado, 2013).

Santa Marta posee condiciones favorables para la diversificación de su economía. En efecto, presenta ventajas para el desarrollo turístico, industrial, comercial y portuario, las cuales deben ser compatibles entre sí (Meisel, 2004). A continuación se describen los principales sectores productivos del Distrito:

Sector turismo, comercio y servicios

En lo turístico dispone de atributos naturales, históricos y arqueológicos de gran valor representados en las riquezas de los Parques Nacionales Naturales Sierra Nevada de Santa Marta y el Tayrona., la presencia de la cultura prehispánica de los indígenas Tayronas y los Arhuacos, el simbolismo histórico que significa ser el inicio del imperio español en Colombia por ser la primera ciudad en ser fundada, y el territorio donde murió el libertador Simón Bolívar en la Quinta de San Pedro Alejandrino, las ventajas para inversión en la zona franca turística y la dotación de un puerto marítimo apto para atracar turismo internacional (Díaz y Causado, 2013).

Para el año 2012, la industria hotelera en Santa Marta presentaba un total de 4.222 habitaciones distribuidas en 123 hoteles, siendo los de mayor participación los que se muestran en la Tabla 6. Esta infraestructura ha aumentado, debido a la adopción del Plan de Desarrollo de la Zona Turística de Pozos Colorado, la cual ha contribuido a la construcción de nuevas edificaciones que mezclan la oferta de alojamiento turístico y el uso residencial. El porcentaje de ocupación hotelera del D.T.C.H de Santa Marta es cercano al 44% (DANE, 2012), sin embargo, este puede estar subestimado, debido a que no incluye las estadísticas de la hotelería paralela o informal que ha venido creciendo en los últimos cinco años (Banrep, 2014).

Tabla 6. Oferta hotelera del municipio de Santa Marta 2010.

Establecimiento	Categoría	Habitaciones	Ubicación
Sol Arhuaco	3	56	Rodadero
Ballena Azul	2	30	Taganga
Cañaveral	2	60	Rodadero
Tamacá Resort	3	85	Rodadero
Decamerón Galeón	3	243	Piedra Hincada
Ecohabs	2	14	Parque Tayrona
El Rodadero	2	44	Rodadero
Mendihuaca Caribe Resort	3	236	Parque Tayrona
Irotama	5	239	Bello Horizonte
Zuana Beach Resort	5	185	Bello Horizonte
Edmar	2	45	Rodadero
Mar Azul	2	39	Rodadero
La Riviera	2	80	Rodadero
La Sierra	3	63	Rodadero
Parador de Mestre	2	49	Rodadero
Santamar Hotel	4	152	Pozos Colorados
Yuldama Rodadero Inn	3	90	Rodadero
Yuldama Centro	2	54	Centro Histórico
Park Hotel	1	80	Centro Histórico
Hotel Panamerican	1	80	Centro Histórico
Betoma	2	65	Rodadero
Valladolid	2	54	Rodadero
Costa Azul Beach Resort	3	37	Piedra Hincada

Establecimiento	Categoría	Habitaciones	Ubicación
Hotel Sorrento	2	88	Rodadero
Hotel Colonial	2	20	Centro Histórico
Hotel Villa del Mar	1	30	Centro Histórico
Hotel Zaratoga	1	35	Centro Histórico
Nabuzímake	1	21	Centro Histórico
Bahía Taganga	3	21	Taganga

Fuente: DANE (2012).

Por otra parte, las áreas estratégicas para el desarrollo de la actividad turística en el D.T.C.H de Santa Marta, se concentran también en los atractivos paisajísticos que ofrecen sus parques naturales, entre ellos el Parque Nacional Natural Tayrona que para el 2015 registro un número de visitantes de 333.965, superando en 6% el número de visitantes del año 2014, cuando se registraron 313.796 personas (PNN, 2015).

El Turismo como actividad económica en su conjunto no ha sido cuantificado su aporte al PIB en el ámbito local. Sin embargo, las estadísticas del DANE (2012) indican que el aporte de hoteles y restaurantes como proveedores de mayor jerarquía en la oferta de servicios turísticos, representa un 3%, en el departamento del Magdalena. Esta cifra puede aproximarse al aporte total del sector en la ciudad de Santa Marta; sin embargo, es necesario señalar que el turismo puede proporcionar mayores niveles de participación en la economía del Distrito, dado la alta participación del sector informal.

En los últimos estudios realizados para el Distrito, el turismo aporta en el PIB de Santa Marta el 5,1% muy cercano al aporte de Cartagena (5,3%) y está encima de la contribución del sector en la región (2%) y el país (1,5%). Sin embargo, se debe destacar que cada vez más la actividad turística gana espacio dentro de la economía del Distrito. En este caso el aporte del turismo al PIB de servicios de Santa Marta es del 14,4%, ubicándose por encima de los promedios de la región y el país que son de 7,6% y 3% respectivamente (Alcaldía distrital de Santa Marta, 2008).

En el contexto nacional según DANE (2012), Santa Marta se posiciona como el tercer destino de preferencia de los colombianos. Solo Cartagena (20,8%) y San Andrés (17,4%), respectivamente, superan a este destino.

De los resultados de la encuesta de turismo a hogares colombianos, también resulta interesante destacar que Santa Marta obtiene el mayor promedio de pernoctación con 11,1 noches, por encima del promedio total del conjunto de ciudades del Caribe que es de 9 noches. No obstante, la ciudad percibe una baja renta por la actividad, participando solo con el 5% de los ingresos generados por este sector.

Es de resaltar que Santa Marta es una de las cuatro ciudades de la región Caribe junto con Barranquilla, San Andrés y Cartagena que contribuyeron en conjunto con el 39,76% del PIB de los hoteles del país.

Sector portuario

La actividad portuaria que se desarrolla en el D.T.C.H de Santa Marta, desempeña un papel importante para la economía regional y nacional. En el año 2014 la zona portuaria de Santa Marta aportó al PIB departamental el 6% del valor agregado y movilizó 8,6 millones de toneladas, con una participación del 4,4% del total de carga movilizada en el país y una tendencia de crecimiento del 3,6% entre el 2008 y el 2014. El granel líquido, el granel sólido y la carga general representan el 75% del tipo de carga movilizada (Figura 22).

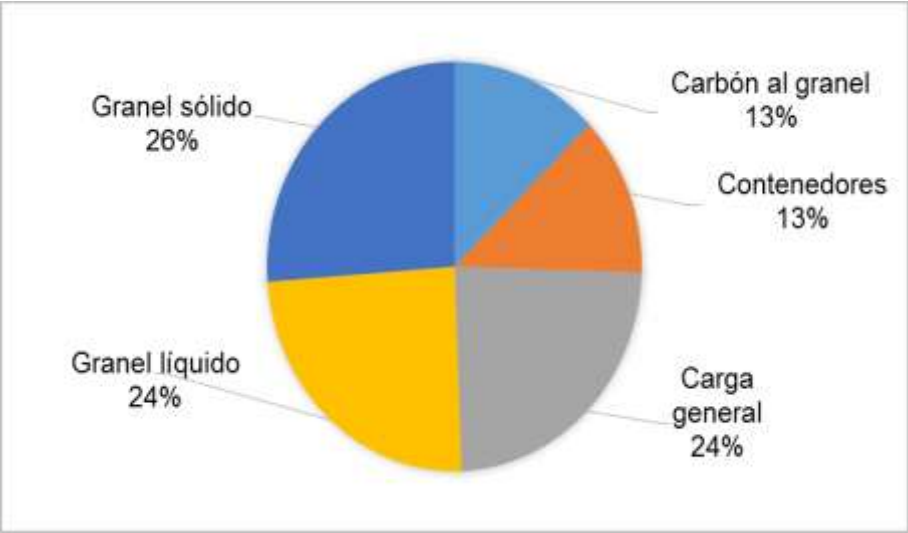


Figura 22. Tipo de carga movilizada en la zona portuaria de Santa Marta, año 2014.
Fuente: Superpuertos (2015).

En cuanto a capacidad instalada, la zona portuaria de Santa Marta, está en situación de máxima ocupación, lo que le resta competitividad frente a otras zonas portuarias cercanas como la de Barranquilla y Cartagena (Tabla 7). En la actualidad ya están operando en situaciones muy complicadas en términos de eficiencia operativa y logística por las restricciones que presentan en la línea de atraque y patios de almacenamiento (Ugarriza et al., 2014).

Tabla 7. Capacidad instalada del puerto de Santa Marta año 2014.

Capacidad por subsistema	Cartagena		Barranquilla		Santa Marta	
	MTA	% Uso	MTA	% Uso	MTA	% Uso
Línea de atraque	10,83	65,4	5,26	68,2	7,04	90,9
Grúas de carga y descarga	14,58	48,6	7,14	50,3	9,37	68,2

Capacidad por subsistema	Cartagena		Barranquilla		Santa Marta	
	MTA	% Uso	MTA	% Uso	MTA	% Uso
Patios de almacenamiento	7,88	76,1	9,01	40,0	8,41	89,9
Tráfico 2007	7,09	100	3,59	100	6,4	100
>90%	Máx. Nivel de ocupación			>75%	Moderado nivel de ocupación	
80-90%	Alto Nivel de ocupación			<75%	Ocupación normal	
MTA: Millones de Toneladas al año						

Fuente: Superpuertos (2015).

Las inversiones realizadas en mejoramiento de infraestructura entre el 2014 y 2015 fueron cerca de \$15.000 millones (Superpuertos, 2015). Actualmente la Sociedad Portuaria Regional de Santa Marta (SPRSM), se encuentra inmersa dentro del Plan Parcial del Puerto de Santa Marta, un proyecto urbano liderado por la Alcaldía de Santa Marta que contempla la consolidación de áreas que actualmente tienen vocación portuaria y que están fuera del puerto, lo que pretende es consolidar un área de 180.000 m² continuos para el servicio portuario. Además incluye el mejoramiento y la renovación urbana de toda el área perimetral al puerto, que hoy está deteriorada, lo cual es un aporte a la competitividad y el turismo de la ciudad. Las iniciativas para el mejoramiento del puerto específicamente son las siguientes:

- La incorporación de una planta desalinizadora de agua que abastecerá las necesidades del Puerto, liberando el equivalente a 600 m³ del consumo de la ciudad.
- Reconstrucción de la totalidad de las redes de acueducto y alcantarillado del área del proyecto para adecuarlas a las nuevas demandas.
- La construcción de un nuevo muelle mixto que servirá para la recepción de cruceros el cual contará con un área de recepción de turistas de 2.000 m².

La inversión del proyecto está estimada en \$500 mil millones, lo cual incluye obras de renovación urbana, y está dentro del marco del Plan 500 años, liderado por la Alcaldía de Santa Marta; es decir que estas inversiones están proyectadas para ejecutarse en los próximos 10 años.

7.1.3 Aspectos institucionales

Para Wilches y Chaux (1998), entender la vulnerabilidad institucional implica caracterizar las concepciones y prácticas de las instituciones que tienen a su cargo el manejo del riesgo, que en ocasiones se presentan como obstáculos formales que impiden una rápida y adecuada respuesta ante situaciones de desastre. Rosas y Gil (2013), por su parte señalan que los gobiernos locales pueden enfrentar obstáculos o barreras institucionales, como es el caso de la estructura de gobierno, la capacidad administrativa y financiera, la cooperación-coordinación o la participación pública.

Partiendo de lo anterior, se identificó para el D.T.C.H de Santa Marta, la debilidad en la planeación como el principal obstáculo que impide una rápida respuesta ante situaciones de desastres y en particular la implementación de acciones de manejo para atender la problemática del cambio climático.

La dependencia encargada de la planificación de la ciudad es la Secretaría de Planeación Distrital, la cual ha venido perdiendo representatividad y capacidad de decisión, debido al debilitamiento sucesivo de su estructura orgánica y a la falta de importancia concedida a este ente rector por parte de las últimas administraciones. Una debilidad institucional manifiesta es la carencia de información continua y actualizada de la realidad distrital, útil para la elaboración de diagnósticos y el establecimiento de políticas de desarrollo de largo plazo (Díaz y Causado, 2013).

Aunque existe un Plan de Ordenamiento Territorial (POT), este presenta retrasos en su actualización y carece de la apropiada incorporación de los temas de gestión del riesgo, que además se constituyen en un determinante ambiental dentro de los planes de ordenamiento territorial (artículo 10 de la Ley 388 de 1997).

El POT contiene una identificación de áreas de riesgo por inundación, en zonas clasificadas como de uso residencial, turístico y hotelero y portuario; no obstante, no se identifican acciones estructurales para atender la problemática. En general, el Distrito se ha limitado a atender las emergencias por desastres naturales (e.g. cuenta con un plan de contingencia para inundaciones y un protocolo de respuesta por tsunamis), dejando de lado las causas fundamentales de los impactos, la vulnerabilidad y las acciones de manejo para reducirlas. INVEMAR (2010), por su parte señala que la amenaza de inundación es la que con mayor frecuencia convoca la acción de las entidades con funciones asignadas en atención de emergencias; sin embargo, no se cuenta con un plan de acción interinstitucional en el mediano y largo plazo, que aunado a un problema de falta de personal y de recursos, limita su capacidad de respuesta a la emergencia con debilidades en las etapas de prevención y recuperación. De igual forma el Plan de Desarrollo no indica una relación directa con la gestión del riesgo dentro de su visión del territorio.

En este sentido para el D.T.C.H de Santa Marta, la identificación y gestión del riesgo, debe ser parte fundamental de los procesos de planificación territorial. Según MAVDT (2005) y DNP (2007), la incorporación del riesgo en los procesos de planeación y ordenamiento territorial, permitirá establecer medidas estructurales para la reducción de los riesgos actuales y adaptación a los riesgos futuros.

7.2 IMPACTOS SOCIOECONÓMICOS FRENTE AL ANM POR CAMBIO CLIMÁTICO

Los fenómenos climáticos se convierten en amenazas cuando pueden ocasionar pérdida de vidas, daños u otros impactos en la población; daños y pérdidas en propiedades, infraestructura, medios de vida y disponibilidad de servicios básicos; y daños al medio ambiente (Sales et al., 2009; BID-Cepal, 2014). El ANM es uno de los riesgos más relevantes del cambio climático en zonas costeras, el cual puede causar importantes impactos sobre la población, la infraestructura costera y las actividades productivas (IPCC, 2014; Bocello y De Cian, 2014).

En este orden de ideas, se determinaron los principales impactos socioeconómicos del ANM para Santa Marta (Tabla 8), tomando como referente el escenario de inundación por ANM al año 2040 elaborado por Fuentes et al. (2012) y las áreas identificadas en riesgo de inundación por lluvias en el POT (Figura 23).

Tabla 8. Impactos socioeconómicos estimados para del D.T.C.H de Santa Marta frente al ANM de 0,49 m al año 2040.

Componente	Posibles efectos al 2040	Impactos
Área municipal	Pérdida paulatina de áreas de terreno por ANM y extensión de las inundaciones ocurridas durante los periodos invernales.	- 13% del área urbana del Distrito estaría en riesgo de inundación. - 69% de las áreas de desarrollo turístico podrían verse afectadas por el ANM.
Población	Afectaciones en el hábitat humano y daños en viviendas.	- 23% de los habitantes y 41% de las zonas residenciales estarían en riesgo de inundación.
Infraestructura	Daños en patrimonio histórico y cultural, infraestructura vial, portuaria y aeroportuaria.	- 26% de las vías en riesgo de inundación. - 100% de la infraestructura portuaria se encontraría en riesgo de sufrir daños. - 18% de la infraestructura aeroportuaria en riesgo de inundación. - 96% del patrimonio histórico estarían en riesgo de inundación.
Ingresos económicos	Perdidas económicas por daños en infraestructura portuaria y deterioro de áreas de interés turístico.	- 41% del PIB departamental del sector hoteles y restaurante se vería afectado. - El 100% de la inversión portuaria (cerca de \$15.000 millones).

Fuente: Elaboración propia.

En términos generales, con un aumento de 0,49 m al año 2040 y manteniendo la situación de riesgo actual, podría verse afectado aproximadamente el 13% del área

urbana del Distrito. Esta situación, podría implicar la continua reducción en la extensión de las playas arenosas del sector de los Cocos, El Rodadero, Pozos Colorados y sectores aledaños, al aumentar la incidencia de los procesos erosivos (INVEMAR, 2010; Posada y Henao, 2008) y dejaría aún más expuesta a la ciudad ante la aparición de eventos naturales como tormentas, huracanes y mares de leva.

Al ser una ciudad eminentemente turística, la pérdida del atractivo de sus playas afectaría esta actividad con implicaciones económicas muy negativas. Las estimaciones realizadas con base al escenario de inundación al 2040, indican que 69% de las áreas de desarrollo turístico podrían verse afectadas por el ANM, lo que causaría pérdidas en aproximadamente el 41% del PIB departamental del sector hoteles y restaurante. Igualmente, el sector portuario también se vería afectado, cerca del 100% del área de desarrollo portuario se vería inundado por el ANM, lo que afectaría las inversiones realizadas en mejoramiento de infraestructura que entre el año 2014 – 2015 fueron cerca de \$15.000 millones.

En cuanto a la población, el 23% de los habitantes y el 41% de las zonas residenciales estarían en riesgo de inundación al año 2040 tanto por ANM como por lluvias. Esto es no ajeno a la realidad actual, entre los años 2010 y 2011 las inundaciones por causa del fenómeno de La Niña, afectó más de 33.000 predios en el área urbana (IGAC et al., 2011), de los cuales el 68,2% de la población era pobre y el 27,5% vivía en pobreza extrema (DNP, 2006).

En relación con la infraestructura, el progresivo ANM y su irrupción en la línea de costa, podría ocasionar inundaciones o anegaciones sobre el 26% de las vías, el 18% de la infraestructura aeroportuaria y el 96% las edificaciones antiguas del centro histórico, requiriendo mecanismos para su protección y por ende recursos de inversión. El diseño actual de las vías no tiene consideraciones particulares con relación a su cercanía al mar, lo que implicaría su gradual deterioro y la necesidad de mayores inversiones en su mantenimiento (Figura 23).

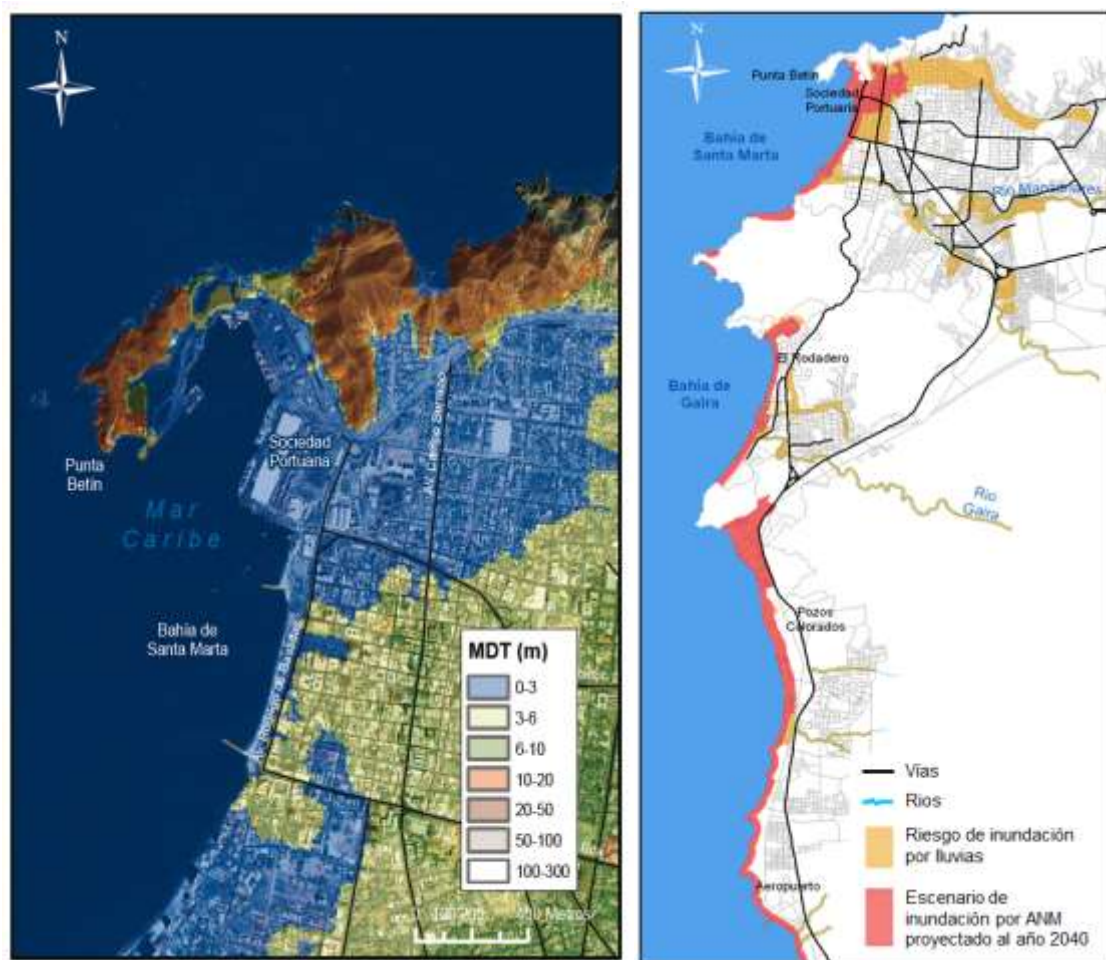


Figura 23. Modelo digital del terreno usado para definir línea de inundación (Izquierda) y escenario de Inundación de ANM + lluvias para el año 2040³. Fuente: Fuentes et al. (2012) y Alcaldía Distrital de Santa Marta (2000).

En consecuencia, el D.T.C.H de Santa Marta ha sido catalogada en el país como la tercera área crítica por la afectación futura del ANM, después de Cartagena, Barranquilla y San Andrés y Providencia, siendo la población y sus actividades productivas los sectores que más se afectarían (INVEMAR, 2003). Esta situación, no difiere a otras ciudades costeras del mundo, las cuales también tendrán pérdidas sustanciales por la exposición a las inundaciones, si no toman medidas al respecto (Tabla 9).

³ Se debe enfatizar que la información disponible no permite calcular con precisión el ANM en cada sector específico y la información presentada debe ser usada con fines de orientación y en ningún momento deben ser considerados como predicciones.

Tabla 9. Ranking del impacto por inundación en 20 ciudades para el 2070.

Ranking	País	Ciudad	Activos expuestos actuales (US\$ billones)	Activos expuestos año 2070 (US\$ billones)
1	Estados Unidos	Miami	416	3.513
2	China	Guangzhou	84	3.358
3	Estados Unidos	Nueva York	320	2.147
4	India	Kolkata (Calcuta)	32	1.961
5	China	Shanghai	73	1.771
6	India	Mumbai	46	1.598
7	China	Tianjin	30	1.231
8	Japón	Tokio	174	1.207
9	China	Hong Kong	36	1.164
10	Tailandia	Bangkok	39	1.118
11	China	Ningbo	9	1.074
12	Estados Unidos	Nueva Orleans	234	1.013
13	Japón	Osaka-Kobe	216	969
14	Países Bajos	Ámsterdam	128	844
15	Países Bajos	Rotterdam	115	826
16	Vietnam	Ho Chi Min City	27	653
17	Japón	Nagoya	109	623
18	China	Qingdao	3	602
19	Estados Unidos	Playa Virginia	85	582
20	Egipto	Alejandro	28	563

Fuente: Nicholls y Cazenave (2011).

En este sentido, la transición hacia la adaptación para un desarrollo urbano compatible con el clima, es por lo tanto, un desafío importante para las ciudades costeras de todo el mundo, y una problemática que los tomadores de decisiones tienen que abordar en sus diferentes agendas (Carter et al., 2015). Según Francesch-Huidobro et al. (2016), los principales desafíos estarán en la ordenación del territorio y en el fortalecimiento de la gestión costera.

7.3 MODELO DE GESTIÓN Y LINEAMIENTOS PARA LA INCORPORACIÓN DEL RIESGO POR ANM EN LA PLANIFICACIÓN TERRITORIAL

El presente modelo consiste en la propuesta de una estructura de gestión basada en el enfoque de procesos⁴, la cual se constituye en la hoja de ruta para la integración de estrategias y acciones de adaptación en la planificación territorial. La Figura 24, muestra los diferentes componentes del modelo, los cuales fueron agrupados en cuatro procesos estratégicos y tres de apoyo; a través de los cuales se busca dar directrices para que la alcaldía distrital de Santa Marta establezca las acciones, responsabilidades y recursos para reducir el riesgo por ANM y promover así un desarrollo socioeconómico compatible con los desafíos que plantea el cambio climático.

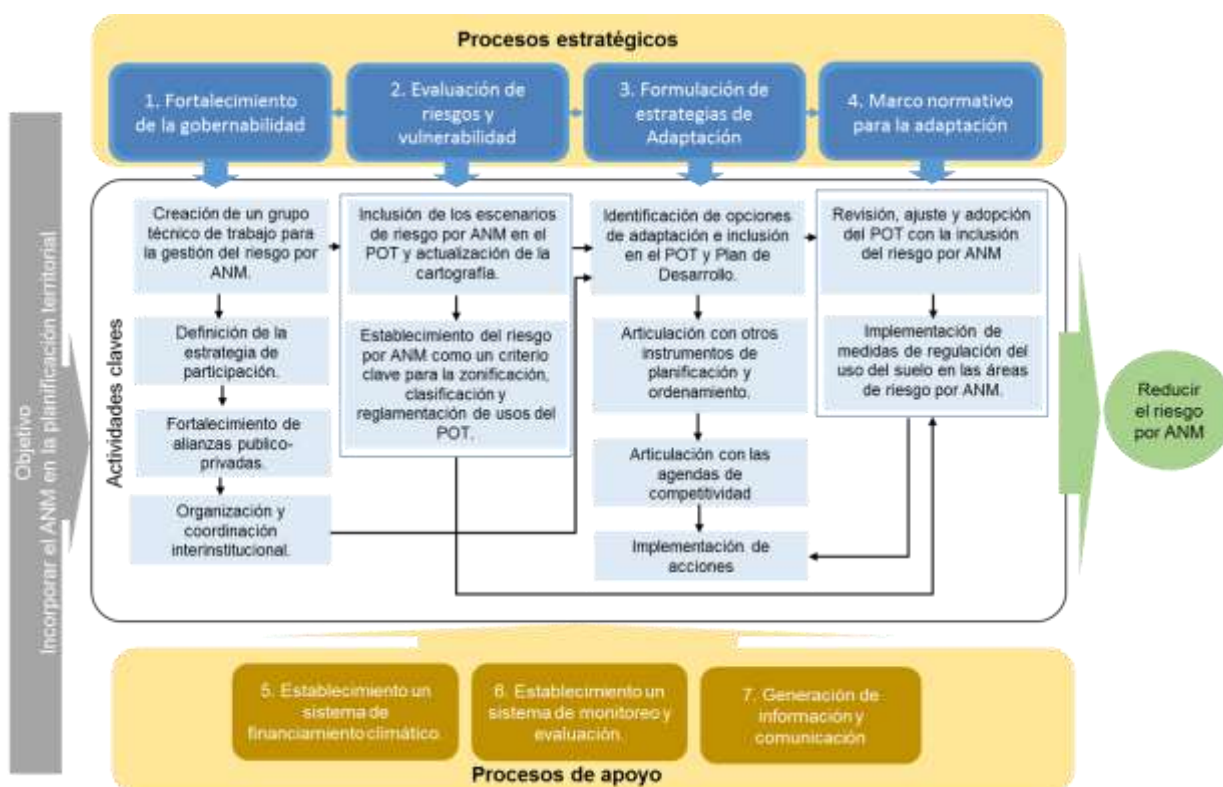


Figura 24. Modelo de gestión propuesto para la incorporación del riesgo por ANM en la planificación territorial.
Fuente: Elaboración propia.

⁴ Un proceso puede definirse como una organización lógica de actividades interrelacionadas orientadas a generar valor un valor añadido (Harrington et al., 1997). En este sentido, los procesos y sus interacciones se organizaron en busca optimizar las acciones del municipio para lograr la reducción del riesgo por ANM.

A través de los procesos estratégicos se revisará, actualizará, validará y organizará la información disponible para incorporarla en la planificación territorial y facilitar la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo. Los procesos de apoyo, serán los encargados de dar soporte a la gestión del riesgo, a través de ellos se facilitará el seguimiento de la gestión del riesgo por ANM y se propenderá por mantener actualizada la información técnica y se difundirá al público en general; así mismo, se revisarán y actualizarán los mecanismos financieros para la implementación de acciones.

Es de resaltar que en el D.T.C.H de Santa Marta la toma de decisiones se ha venido dando de forma reactiva, lo cual, bajo el contexto del cambio climático podría agravar los riesgos de desastres e incrementar las pérdidas económicas y los daños. Es por ello, que el presente modelo de gestión se constituye en una alternativa para avanzar hacia una adaptación planificada, la cual no requiere de una gran inversión de recursos humanos, técnicos y económicos en el corto plazo, más bien propende por aprovechar las capacidades existentes y fortalecerlas.

En muchas ciudades costeras del mundo los análisis realizados frente a la gestión del cambio climático desembocan principalmente en planes de adaptación, los cuales, suelen ser independientes a los instrumentos de planeación con los que cuenta el territorio (POT, planes de desarrollo, etc.). Esto implica una mayor inversión de recursos y en algunos casos crear instancias nuevas para hacer el seguimiento y articulación del proceso con la planeación territorial. Con el modelo de gestión propuesto se le apuesta más al fortalecimiento técnico de la Alcaldía Distrital de Santa Marta como vehículo para incorporar la gestión del riesgo por ANM en su quehacer diario. A continuación se desarrollan cada uno de los componentes del modelo de gestión propuesto:

7.3.1 Fortalecimiento de la gobernabilidad.

Uno de los principales desafíos de la gestión del riesgo y adaptación al cambio climático es desarrollar y hacer sostenible en el tiempo una coordinación intra e interinstitucional y al mismo tiempo, generar mecanismos para mantener la articulación con los actores privados y comunitarios (EIRD, 2009).

Bajo este contexto, se propone aprovechar la estructura del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo (CMGR) del D.T.C.H de Santa Marta como la instancia más adecuada para la gestión del riesgo por ANM (Figura 25). De acuerdo con la Ley 1523 de 2012, los CMGR son instancias de coordinación, asesoría, planeación y seguimiento que deben garantizar la efectividad y articulación de los procesos de la Gestión del Riesgo en la entidad territorial. Esto va en consonancia con lo señalado por Ramos y Guerrero (2010), quien menciona que la creación de nuevas instituciones no es la mejor forma de resolver los problemas de las zonas costeras, lo mejor es aprovechar las instancias existentes y adecuarlas y modernizarlas para atender las nuevas realidades y retos que debe afrontar el manejo costero.

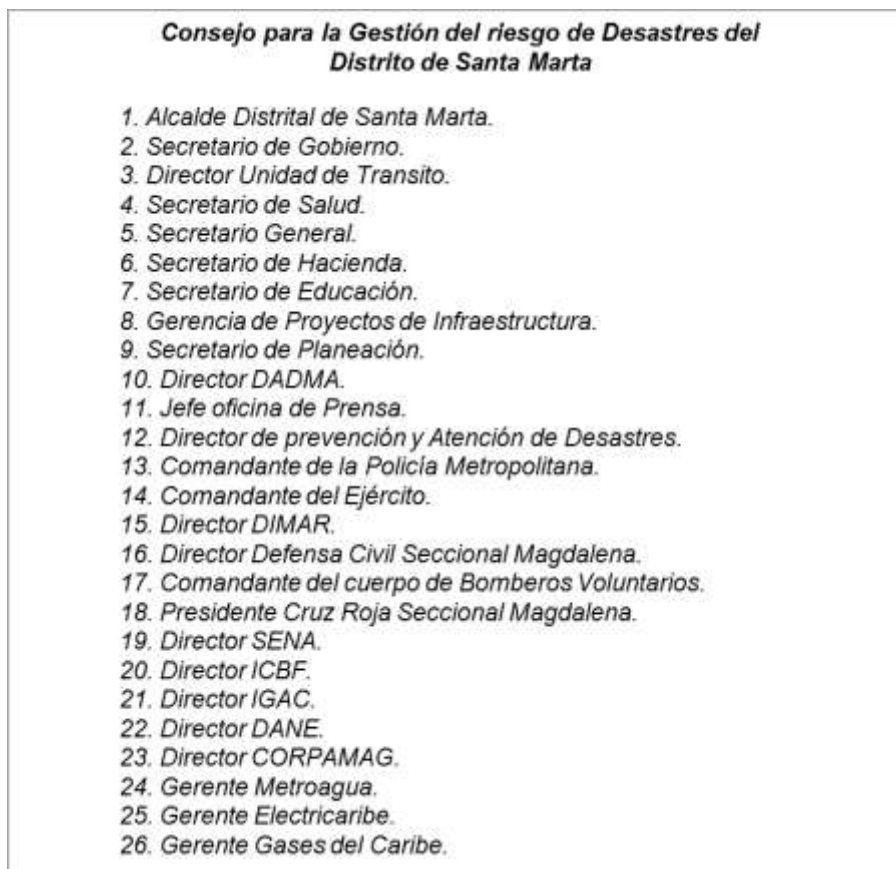


Figura 25. Entidades y dependencias que conforman el Consejo para la Gestión del Riesgo de Desastres del D.T.C.H de Santa Marta.
Fuente: Alcaldía distrital de Santa Marta, 2015.

Actualmente, el CMGR del Distrito se encuentra resolviendo problemas de atención de desastres y presenta debilidades en la planeación de largo plazo para la gestión del riesgo y en especial los relacionados con el cambio climático. Esto obedece a que tradicionalmente la Gestión de Riesgo se centra en aspectos reactivos y preparación para enfrentar shocks en una escala de corto plazo. Bajo el contexto del cambio climático y teniendo en cuenta los efectos del ANM en el desarrollo socioeconómico de la ciudad, se debe promover una gestión del riesgo adaptativa, la cual según FAO (2011) añade el desarrollo de un marco institucional estratégico de largo plazo (legal, político e investigación) para proveer de incentivos que modifiquen el comportamiento y las prácticas preventivas en el corto y mediano plazo.

En aras de optimizar esta instancia y coordinar los espacios de trabajo ya existentes, se propone al interior del CMGR la conformación de un grupo de trabajo para la gestión del riesgo por ANM (Figura 26). Este grupo estará en cabeza de un coordinador técnico que será delegado por el Alcalde (asesor de despacho) y un

representante de cada una de las secretarías de la Alcaldía (Planeación, Gobierno, Salud, Hacienda), de las gerencias de Turismo e Infraestructura y del Departamento Administrativo distrital de Medio Ambiente (DADMA). También, deberá hacer parte un delegado de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena (CORPAMAG), uno de la Gobernación, uno de la DIMAR, uno del sector portuario y del turístico. Serán invitados permanentes un delegado de la Dirección de Cambio Climático del MADS y un delegado del INVEMAR. Como invitados no permanentes estarían la Academia y la Juntas de Acción Comunal.

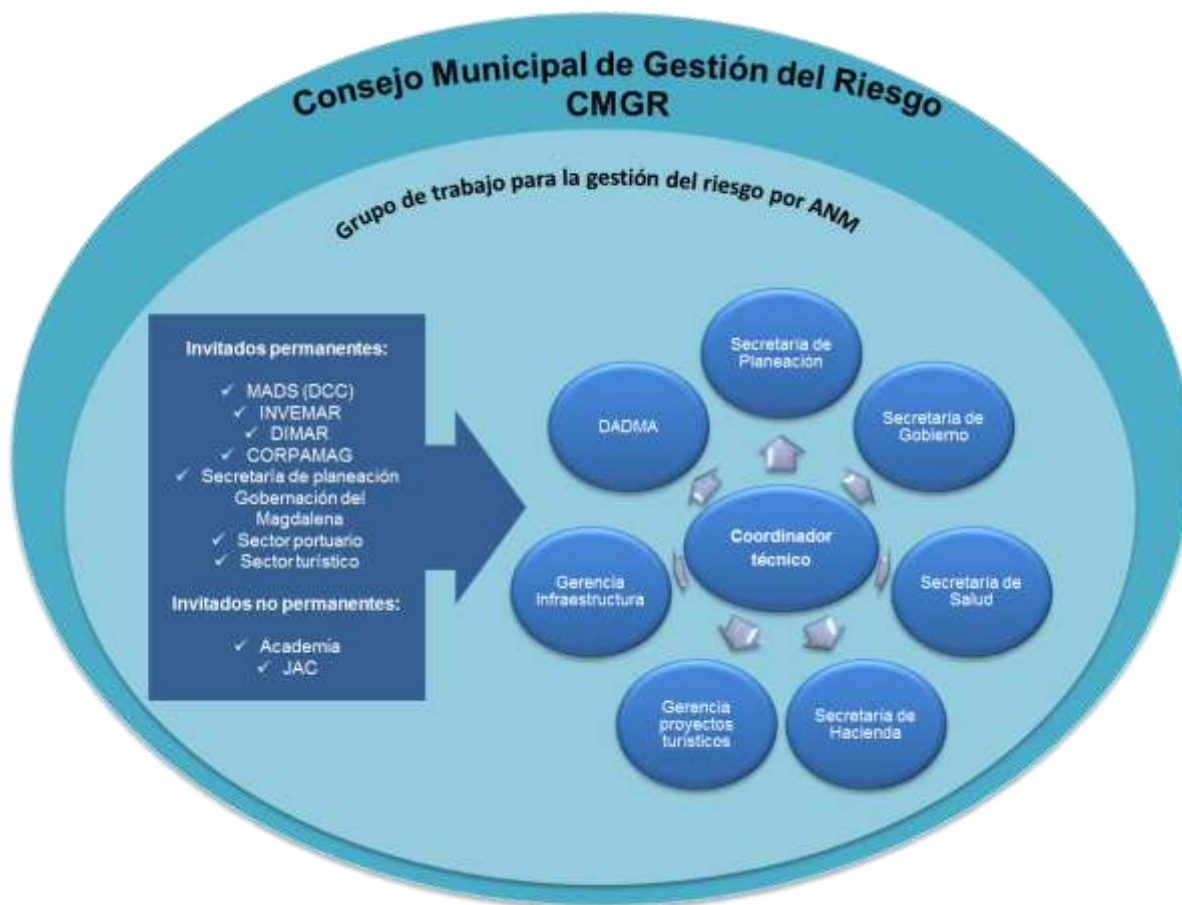


Figura 26. Esquema operativo para la puesta en marcha del modelo de gestión para la incorporación del riesgo por ANM en la planificación territorial.
Fuente: Elaboración propia.

Para legitimizar el grupo de trabajo es clave que el Alcalde emita un acto administrativo mediante el cual se crea el grupo de trabajo para la gestión del riesgo por ANM. Este grupo, aunque está enfocado a la amenaza de ANM, también podría emplearse para un análisis más integral que incluyas otras amenazas. Las funciones del grupo técnico serán las siguientes:

- Dar el direccionamiento técnico para intercambiar información, incorporar los riesgos por ANM en la planificación territorial.
- Promocionar la implementación de las opciones de adaptación al cambio climático en los instrumentos de planificación territorial.
- Suministrar los insumos técnicos a la secretaría de planeación para que realice las revisiones y ajustes ordinarios o extraordinarios al POT, que finalmente serán aprobados por el Concejo Distrital.
- Definir los mecanismos de negociación y evaluar los recursos financieros disponibles y promover el establecimiento de nexos con otros posibles colaboradores y donantes.
- Dictar los lineamientos para fomentar la congruencia de los planes, programas y acciones de adaptación.
- Proponer alternativas de solución a los conflictos de competencias y entre actores.
- Consolidar los resultados y estrategias y presentarlas al CMGR que está en cabeza del Alcalde.
- Articular con las instancias de gestión definidas por el SISCLIMA.
- Desarrollar una visión común sobre el futuro deseado; es decir, se debe establecer una base de intereses e inquietudes comunes de corto, mediano y largo plazo (lo más clara y concreta posible).
- Definir el reglamento interno de trabajo y periodicidad de las reuniones.

Las funciones del coordinador serán:

- Dinamizar los espacios de discusión técnica en el grupo de trabajo y con actores claves: contactar a los actores involucrados, organizar las reuniones, mantener los canales de comunicación de forma efectiva, etc.
- Hacer seguimiento periódico y permanente al cumplimiento de los indicadores y metas que se establezca en el grupo de trabajo. Si bien, el Coordinador, sería en principio el encargado de hacer una propuesta de metas e indicadores, lo cierto es que todo debe ser validado por el grupo de trabajo, y en todo caso, sobre la marcha, se pueden ajustar, modificar o adicionar, según sea necesario y conveniente para el proceso.
- Recopilar la información y herramientas disponibles (e.g. mapas) para mantener actualizado el proceso de evaluación de riesgos y vulnerabilidad.
- Negociar los acuerdos establecidos con las partes involucradas.
- Promover la realización de investigaciones para fortalecer el proceso de generación de información (independientes o a través de alianzas con otras entidades).
- Apoyar en la medida de lo necesario a la Alcaldía (o a cualquiera de los miembros del grupo que lo requieran) en la gestión de recursos para la adaptación y en la articulación de acciones.
- Participar en los CMGR y articular las estrategias de gestión del riesgo por ANM.

Resulta evidente que, en esta labor del fortalecimiento de la gobernabilidad, no pueden funcionar los enfoques inerciales (business as usual) y que el gobierno, el sector privado y la sociedad civil deben desempeñar papeles fundamentales, tanto de forma individual como a través de nuevas alianzas, a nivel nacional, regional y local. En este sentido, el grupo de trabajo de gestión del riesgo por ANM deberá elaborar nuevos planes de diálogo intersectorial, con el fin de fortalecer la integración del componente de riesgo por cambio climático en sus estrategias nacionales, territoriales y locales de desarrollo y en sus modelos de negocio y estrategias corporativas. Así mismo, deberá promover una nueva modalidad de cooperación entre el gobierno, el sector privado y la sociedad civil con vistas a desarrollar un enfoque de inversiones conjuntas orientado al futuro, que pueda promover las habilidades, la innovación y las tecnologías necesarias para hacerle frente al ANM.

Todo este proceso de fortalecimiento de la gobernabilidad a nivel territorial presenta una gama de oportunidades; así como barreras que limitan la capacidad de adaptación local (Tabla 10).

Tabla 10. Oportunidades y barreras para la integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial.

Oportunidades
1. El establecimiento del decreto 298 de 1996 y la existencia de normativa para incluir la gestión del riesgo en los POT (Ley 388 de 1997, Ley 1523 de 2012) y promover la gestión costera (Ley 1450 de 2011; Decreto 1120 de 2013). 2. La promoción de la política nacional de cambio climático y del Plan Nacional de Adaptación al Cambio Climático (PNACC) con un enfoque regional, local y sectorial. 3. La existencia de importantes fuentes de financiamiento a través de organismos financieros multilaterales y fondos climáticos mundiales; así como mecanismos de financiamiento nacionales para hacerle frente al cambio climático. 4. Actualización del instrumento de planificación territorial (POT).
Barreras
1. La falta de un plan para el desarrollo costero de Santa Marta. 2. Asignación presupuestaria insuficiente para atender el tema de riesgo y cambio climático. 3. La falta de conocimientos técnicos y personal capacitado en la administración distrital. 4. Limitada participación de la comunidad en la toma de decisiones. 5. Débil coordinación interinstitucional para la gestión del riesgo de desastres. 6. La falta de voluntad política y liderazgo para avanzar en la gestión del cambio climático.

Fuente: Elaboración propia.

7.3.2 Evaluación de riesgos y vulnerabilidad

El cambio climático es un fenómeno de escala global, que representa modificaciones estadísticamente significativas respecto de los parámetros climáticos promedios (IPCC, 2014). Sus implicaciones en el largo plazo no son del todo cuantificables y predecibles, pero presume una mayor intensidad y frecuencia de los eventos climáticos extremos, y por tanto, debe incorporar mecanismos de adaptación flexibles y dinámicos (EIRD, 2009).

En este sentido, dentro del proceso de planificación territorial se deberá incluir tanto en la fase de caracterización y diagnóstico como en la prospectiva y zonificación la evaluación de riesgos y vulnerabilidad asociada al ANM; para ello, se requiere de un flujo de datos e información que permita el análisis requerido en las múltiples dimensiones del riesgo. Este análisis es una tarea central del grupo técnico de gestión del riesgo por ANM, mediante el cual se generarán productos de información que permitirán orientar las acciones específicas para gestionar el riesgo a causa de la variabilidad climática.

Se propone organizar la evaluación del riesgo y su inclusión en la planificación territorial con la siguiente secuencia (Figura 27):

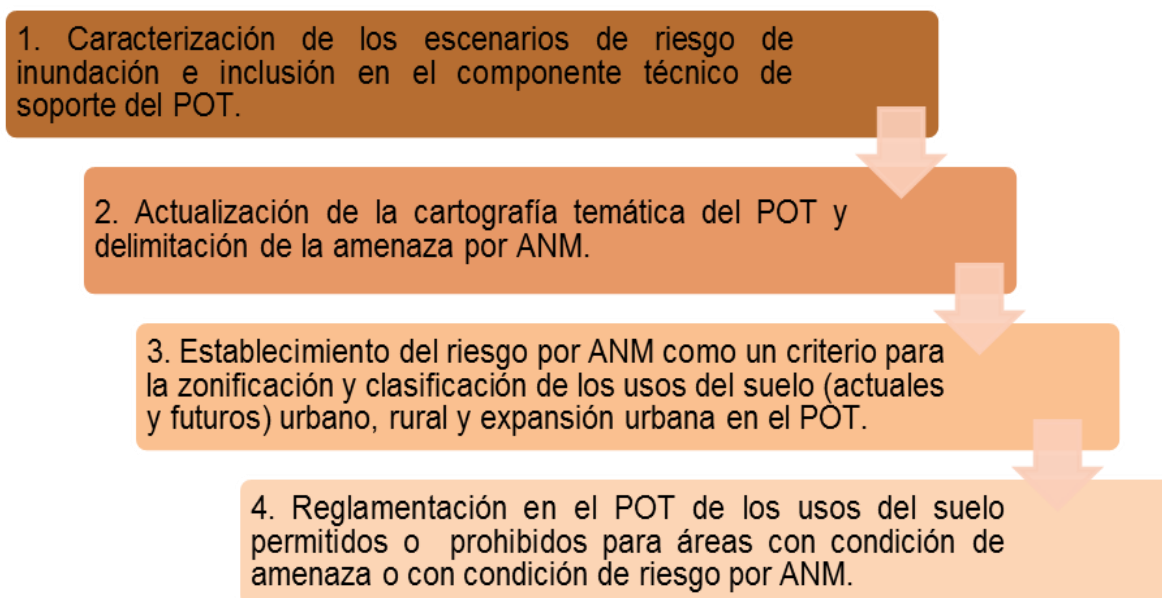


Figura 27. Secuencia para la evaluación del riesgo e inclusión en la planificación territorial.

Fuente: Elaboración propia.

Al respecto, DNP y MADS (2012), señalan que el camino para avanzar de la adaptación reactiva hacia la adaptación planificada tiene que ver principalmente con

el mejoramiento de la información con la que se cuenta del sistema que se analiza y con el principio de prevención en su gestión. Así mismo, Vides et al (2008), menciona que la gestión local del riesgo debe buscar avanzar en el conocimiento de las amenazas naturales actuales en el corto plazo, al igual que en tratar de proyectar medidas a largo plazo para prevenir amenazas asociadas al cambio climático global.

7.3.3 Formulación de estrategias de adaptación.

La gestión del riesgo al ANM consecuencia del cambio climático global, deberá ser un proceso continuo, a través del cual la ciudad de Santa Marta va transformándose hacia esa visión que quiere lograr: una ciudad turística y portuaria resiliente a las condiciones adversas del cambio climático y que aproveche las oportunidades que puedan surgir del mismo.

La formulación de las estrategias de adaptación debe ser diseñada especialmente para las características propias de la ciudad. Es por tanto que no debe ser vista como “recetas únicas” pero sí entender que existen muchas y variadas herramientas que nos ayudarán en esta ruta (Figura 28).

Al inicio de este proceso, es importante que el grupo coordinador tenga en cuenta la siguiente secuencia:

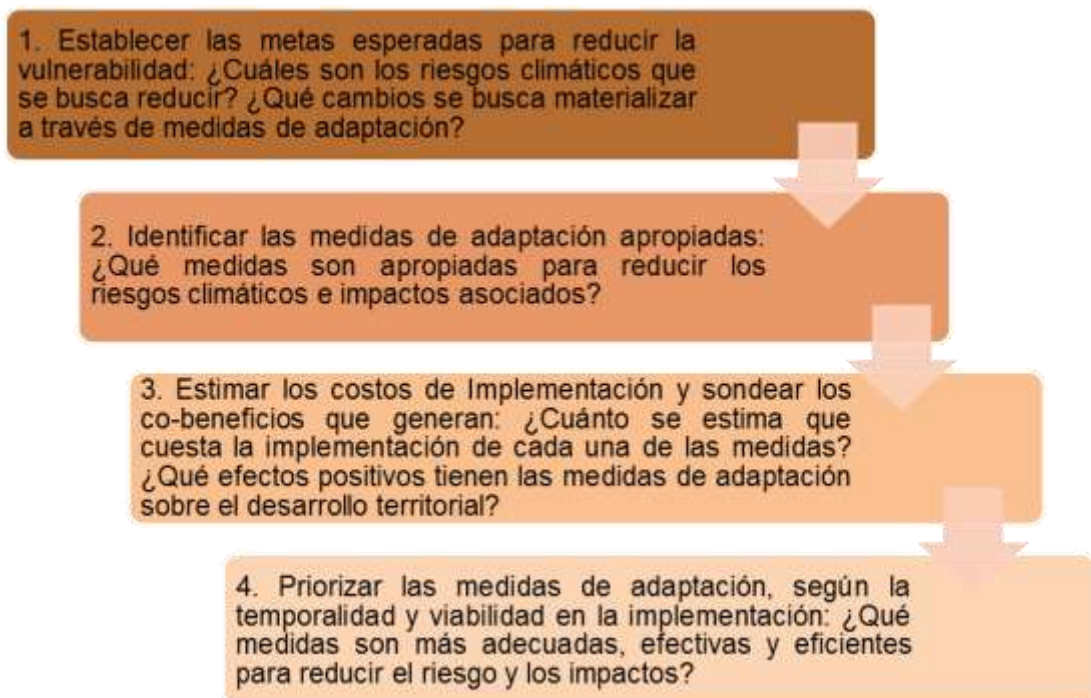


Figura 28. Secuencia para la formulación de las estrategias de adaptación.

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 11 se listan algunas de las acciones propuestas para ayudar al D.T.C.H de Santa Marta a hacerle frente a los cambios actuales y esperados por un eventual ANM. Las opciones de adaptación identificadas representan un marco general, y se propone sean abordadas a través de una estrategia de planificación orientada mediante el MIZC, con el fin de vincularla a la planificación del territorio e integrarla a las políticas locales.

Cabe resaltar que en la formulación y adopción de la estrategia de planificación para la adaptación al ANM, tiene implícito, la incertidumbre del cambio climático, por lo cual se recomienda sea concebida bajo la premisa de la flexibilidad y retroalimentación, para su adecuado seguimiento y ajuste en el tiempo (Naess, 2005; IPCC, 2007; IPCC, 2014).

Tabla 11. Medidas de adaptación ante un eventual ANM, identificadas para el D.T.C.H de Santa Marta.

Enfoques estratégicos	Áreas críticas	Tipo de adaptación	Medidas propuestas	Plazo
Desarrollo turístico	Playas y áreas de desarrollo turístico en el POT	Planificada – retroceso.	- Recuperación del espacio natural de las playas de vocación turística, reubicando los establecimientos en zonas posteriores, y restringiendo su desarrollo. - Eliminación progresiva del desarrollo en las áreas expuestas.	Medio
		Planificada – acomodación.	- Control y vigilancia de usos en la zona costera, para disminuir los procesos erosivos. - Definición de condicionantes de usos permitidos y prohibidos en áreas de playa y zonas susceptibles a inundación, bajo un esquema de gestión integral. - Implementación de Incentivos fiscales y tributarios.	Corto
		Planificada – protección.	- Estructuras blandas: alimentación de playas.	Medio

Enfoques estratégicos	Áreas críticas	Tipo de adaptación	Medidas propuestas	Plazo
			- Creación de dunas y humedales, restauración de la vegetación.	
Población rural vulnerable	Asentamientos ubicados en sectores susceptibles a inundaciones.	Planificada-retroceso.	- Reubicación de viviendas y de población en condiciones de riesgo.	Largo
		Planificada – protección.	- Estructuras blandas: restauración o creación de dunas o humedales, alimentación de la playa y recuperación de la ronda hídrica.	Medio
		Planificada acomodación.	- Identificación de áreas críticas donde no se permitan más edificaciones y ajustar las existentes. - Transferencia del riesgo a través del uso de seguros.	Corto
Desarrollo urbano	Patrimonio cultural histórico (Centro histórico).	Planificada – protección.	Estudio de obras de ingeniería dura para evitar, atenuar o afrontar inundaciones (e.g construcción de canales, puentes peatonales, estructuras de defensa, barreras, etc.).	Medio
	Edificaciones de los sectores susceptibles a inundación: Pescadito, San Martín, Los Cocos, Rodadero, Gaira, Playa Salguero, Pozos colorados, Malecón Santa Marta,	Planificada – acomodación.	- Evaluación de la factibilidad de la reubicación de edificaciones en riesgo y mecanismos para su ejecución. - Implementación de nuevos códigos y normas para la edificación en la zona costera. - Transferencia del riesgo a través del uso de seguros.	Largo

Enfoques estratégicos	Áreas críticas	Tipo de adaptación	Medidas propuestas	Plazo
	aeropuerto, Rodadero, etc.		- Promover desarrollo urbano respetando la estructura ecológica de la ciudad e integrar a la comunidad en la conceptualización y mantenimiento de las funciones ecológicas.	
		Planificada – protección.	- Estructuras blandas: restauración o creación de dunas o humedales, alimentación de la playa, restauración de la vegetación para crear barreras naturales. - Estudio de obras de ingeniería dura para evitar deterioro de construcciones (malecones) o adaptación de estas a las inundaciones (e.g construcción de puentes, estructuras de defensa, barreras mareales, etc.). - Optimizar las infraestructuras existentes en la marina y el puerto de Santa Marta, para una mayor protección del centro histórico, malecón y vías principales vulnerables.	Largo
	Infraestructura portuaria, vial y de servicios públicos	Planificada – protección.	- Estudio de obras de ingeniería dura para evitar inundaciones y deterioro de las vías de transporte (e.g construcción de canales, puentes, etc.).	Largo

Enfoques estratégicos	Áreas críticas	Tipo de adaptación	Medidas propuestas	Plazo
			- Adecuación de redes de servicios públicos que se encuentran en áreas amenazadas.	
		Planificada – acomodación.	- Transferencia del riesgo. - Revisión y actualización de los estándares, códigos y normativas aplicables a las infraestructuras para incorporar los efectos del ANM y potenciar el desarrollo de infraestructura sostenible. - Integración de la variable ANM en los procedimientos o planes de operación de los puertos.	Largo
		Planificada-retroceso.	- Reubicación de vías de transporte principales que se encuentran amenazadas por ANM.	Largo
Conservación de la biodiversidad	PNNT	Adaptación basada en ecosistemas	- Restauración de ecosistemas y mantenimiento de áreas protegidas.	Corto - mediano
		Planificada - acomodación.	- Monitoreo de las áreas y ecosistemas, para evaluar la respuesta al ANM. En especial áreas susceptibles a la erosión y otras amenazas naturales. - Conservación de cuencas hidrográficas y restauración de la cobertura vegetal.	Mediano
Otras propuestas de adaptación				
- Articulación entre los diferentes instrumentos de planificación nacional, regional y local. - Articulación a las diferentes agendas de competitividad. - Actualización del Plan de gestión de riesgo de desastres de la Ciudad.				

Enfoques estratégicos	Áreas críticas	Tipo de adaptación	Medidas propuestas	Plazo
- Realización de campañas de sensibilización y difusión de información para comunidades, sector privado y visitantes. - Capacitación técnica y asistencia financiera a los funcionarios de la Alcaldía relacionada con el cambio climático y sus efectos a nivel costero. - Establecimiento de sistemas comunitarios de alerta temprana. - Planificar y ordenar la zona portuaria e industrial teniendo en cuenta los impactos del ANM y adaptar la infraestructura necesaria para evitar daños y pérdidas económicas.				

Fuente: Elaboración propia.

En términos generales, el ANM es un factor transversal a todo el proceso de planeación, más que un paso adicional es una variable a través de la cual se debe planear del desarrollo socioeconómico del territorio. Diferentes ciudades del mundo lo han entendido y han avanzado paulatinamente con acciones de gestión desde el punto de vista normativo, ecosistémico, infraestructura y hasta retirada controlada⁵.

El D.T.C.H Santa Marta puede ser pionero en la gestión del riesgo por ANM si se alinea su visión de desarrollo a los desafíos que implica el cambio climático y sus efectos. En este sentido, la planeación deberá realizarse al menos con 30 o 50 años de anterioridad. El futuro es inherentemente impredecible, y más aun con el cambio climático en un dinámico ambiente costero, por lo tanto suficiente flexibilidad en la planeación necesita considerarse.

Específicamente en Colombia, dentro de las políticas de desarrollo, el cambio climático viene siendo considerado una variable esencial para considerar en la toma de decisiones y para la articulación entre los diferentes instrumentos de gestión y así propender por la adaptación. Es por ello, que en el proceso de ordenamiento territorial, el POT en cada uno de los subsistemas de análisis deberá identificar los diferentes instrumentos de planificación ambiental existentes, revisar complementariedades y aunar esfuerzos en la implementación de acciones relacionadas con la gestión del riesgo por ANM. Así mismo, se deberá promover la coordinación de acciones de adaptación con las políticas y agendas de competitividad sectoriales asegurando coherencia en la gestión.

La adaptación al ANM es un proceso continuo, donde la información, la planificación, ejecución y evaluación del ciclo se realizará muchas veces hasta

⁵ En el Reino Unido, las tormentas entre diciembre y enero del año 2014, dejaron inundadas muchas zonas bajas del país; diques y defensas costeras que habían funcionado anteriormente colapsaron provocando grandes inundaciones. Esta situación elevó la alerta sobre la necesidad de adaptación al cambio climático. En España, desde el 2007 cuando se publicó la estrategia para la sostenibilidad de la costa, se determinó que el 70% de las dunas, el 50% de las playas y el 32% de los espacios costeros, deberían ser recuperados, lo cual incluyó acciones para frenar su ocupación y para restaurar dichos ecosistemas (INVEMAR et al., 2014).

convertirse en nueva información disponible. Para atender a este ciclo iterativo de la adaptación a los nuevos conocimientos, la aplicación de estrategias deberán diseñarse y ejecutarse de tal forma que el factor de flexibilidad debe ser incorporado, a fin de que se ajuste a los nuevos conocimientos y tecnologías (Vides et al; 2008). Así mismo, la sensibilización a los administradores públicos, la participación y la educación deben ser componentes importantes de la planeación. Al respecto INVEMAR et al. (2014), señala que los planificadores urbanos deben entender muy bien su ciudad, los elementos físicos, ambientales, sociales, culturales y económicos que la caracterizan. Sus fortalezas, puntos débiles y oportunidades; las ciudades deben estar preparadas para el cambio lo cual permitirá responder más eficazmente tanto a los cambios sutiles como a los drásticos y asegurar que las ciudades se desarrollen.

7.3.4 Marco normativo para la adaptación.

Este proceso se encuentra limitado al marco normativo que rige a los municipios y distritos en el país y a los instrumentos establecidos para su gestión. En la escala local, el POT, establecido por la Ley 388 de 1997 es el instrumento mediante el cual los municipios planifican los usos del territorio y orientan sus procesos de desarrollo socioeconómico. Este instrumento, de acuerdo con el artículo 10 de la ley en mención, deberá adoptar las determinantes ambientales⁶ relacionadas con la conservación y protección del medio ambiente, los recursos naturales y la prevención de amenazas y riesgos naturales.

En este sentido, el ANM por ser un fenómeno natural que amenaza el desarrollo de las zonas costeras, se constituye en un determinante ambiental que deberá ser adoptado por el POT del Distrito. Este tema podría incluirse mediante una revisión ordinaria, aunque se recomienda hacerse mediante una revisión extraordinaria (antes del vencimiento del término legal de vigencia), teniendo en cuenta lo establecido en el artículo 4 del Decreto 932 de 2002, el cual indica que cuando por razones de excepcional interés público, o de fuerza mayor o caso fortuito exijan la adaptación del Plan de Ordenamiento Territorial, el Alcalde municipal o distrital podrá iniciar en cualquier momento el proceso de revisión del Plan o de alguno de sus contenidos. Serán circunstancias de excepcional interés público o de fuerza mayor o caso fortuito que justifiquen la revisión del Plan de Ordenamiento:

- a. La declaratoria de desastre o calamidad pública, de que tratan los artículos 18 y 48 del Decreto Ley 919 de 1989 por la ocurrencia súbita de desastres de origen natural o antrópico.

⁶ Corresponden a aquellos criterios de jerarquía superior que deben acoger los Planes de ordenamiento Territorial y los instrumentos que lo desarrollan; es decir, que obligan o condicionan y sirven para resolver conflictos que se presentan en el diseño y ejecución de toda clase de proyectos y acciones relacionadas con el ordenamiento del territorio (Massiris, 2000).

- b. Los resultados de estudios técnicos detallados sobre amenazas, riesgos y vulnerabilidad que justifiquen el aumento o establecimiento de nuevas áreas de riesgo no mitigable y otras condiciones de restricción diferentes a las originalmente adoptadas en el Plan de Ordenamiento Territorial vigente. como justificación lo establecido por los resultados de estudios técnicos detallados sobre amenazas, riesgos y vulnerabilidad existentes que justifiquen la recalificación de áreas de riesgo no mitigable y otras condiciones de restricción diferentes de las originalmente adoptadas en el POT vigente.

Lograr la inclusión del riesgo por ANM en el POT deberá ser una labor del grupo de gestión del riesgo propuesto en el proceso de fortalecimiento de la gobernanza y estará bajo el liderazgo del coordinador del grupo. Así mismo, a través del Grupo se entregarán los insumos técnicos a la secretaría de planeación para que sean sometidos a los mismos trámites de concertación, consulta y aprobación previstos en los artículos 24, 25 y 26 de la Ley 388 de 1997 en concordancia con la Ley 507 de 1999. En todo caso, antes de iniciar los trámites de revisión el coordinador deberá hacer las gestiones pertinentes para que el Concejo Municipal apruebe la revisión.

7.3.5 Establecimiento de un sistema de financiamiento climático

La consecución de recursos financieros, tanto públicos como privados es imprescindible para garantizar la gestión del riesgo por ANM. Este un tema de interés prioritario para la ciudad, ya que el costo de no hacer nada frente a este fenómeno es más costoso que adaptarse, por las pérdidas que éste puede generar.

En este sentido la Alcaldía distrital de Santa Marta deberá establecer un sistema de financiamiento climático como estrategia de largo plazo, que deberá ser aprobada mediante un acto administrativo que permita la trascienda a las diferentes administraciones de la ciudad y la apropiación de recursos a futuro. Para ello deberá tener en cuenta los pasos de la Figura 29.



Figura 29. Pasos para la planificación financiera de las medidas de adaptación.
Fuente: Elaboración propia.

A continuación se presentan algunas fuentes financieras que podrían apalancar la gestión del riesgo por ANM en la ciudad:

- a. Recursos públicos nacionales: El gobierno nacional dispone de recursos para atender asuntos relacionados con cambio climático en el país. Si bien administrativamente el ente encargado de éstos asuntos es el MADS a través de la Dirección de Cambio Climático (DCC), los recursos para la adaptación pueden provenir de diversas fuentes como el Fondo Verde del Clima, el Fondo de Regalías y el Fondo Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres, los cuales pese a haber sido creados con diferentes fines, constituyen opciones financieras para que los municipios cumplan con las metas y proyectos de adaptación.
- b. Recursos públicos locales: Uno de los mecanismos financieros distritales que apoyarían la planificación adaptativa al ANM son los recursos del Plan de Desarrollo. Sin embargo, existen otras fuentes de recursos locales a través del cual se podrían financiar acciones de adaptación al ANM, entre estos se encuentran los instrumentos de gestión del suelo como la contribución de valorización⁷ y participación en plusvalía⁸. En este último, para el caso del D.T.C.H de Santa Marta incluye el cobro de la sobretasa al medio ambiente en la facturación del impuesto predial unificado (aprobada mediante el acuerdo No 005 de Marzo 14 de 1995, equivalente al 1,5% sobre el avalúo catastral), a través del cual se podrían captar recursos importantes que podrían estar destinados en acciones de adaptación. Otra medida que puede tomar la Alcaldía para asegurar recursos futuros a favor de la adaptación al ANM es crear un fondo común con un porcentaje fijo no inferior al 0,5% que se cargue a los ingresos corrientes tributarios. Este fondo deberá ser aprobado por el Concejo distrital de acuerdo con las facultades que le otorgan el artículo 313 de la constitución política y la sentencia 075 de 1993 de la corte constitucional.
- c. Recursos privados: El sector privado es un socio estratégico del sector público para el desarrollo de la infraestructura pública y sus servicios relacionados. Con los incentivos adecuados, pone a disposición del sector público las eficiencias y ventajas operativas que posee, derivadas de su conocimiento y experiencia en desarrollos similares (DNP, 2013). En este sentido, la alcaldía distrital de Santa Marta, podría aprovechar el establecimiento de alianzas público – privadas para promover la gestión del cambio climático, las cuales constituyen un mecanismo

⁷ La contribución de Valorización es un gravamen real sobre las propiedades inmuebles, sujeta a registro destinado a la construcción de una obra, plan o conjunto de obras de interés público que se impone a los propietarios o poseedores de aquellos bienes inmuebles que se benefician con la ejecución de las obras (Alcaldía Distrital de Santa Marta. Acuerdo No. 011 de 2006).

⁸ Es la participación del Distrito y las Entidades Públicas Distritales en la plusvalía generada por acciones urbanísticas que regulen la utilización del suelo y del espacio urbano incrementando su aprovechamiento, por aquellas susceptibles de producir un mayor valor de los inmuebles y por las obras públicas que estas ejecuten (Alcaldía Distrital de Santa Marta. Acuerdo No. 011 de 2006).

de vinculación de capital privado para la construcción de infraestructura pública y sus servicios asociados.

- d. Financiamiento climático internacional: esta fuente de recursos tiene un peso considerable hoy en día. Se estima que el flujo anual mundial en financiación climática alcanza alrededor de los US\$ 100.000 millones (BID et al., 2014). En este sentido, los mecanismos de cooperación bilateral, la CMNUCC, la Asistencia Oficial para el Desarrollo (AOD), los fondos multilaterales y los mercados de carbono ofrecen opciones para conseguir recursos.

7.3.6 Monitoreo y evaluación

La ejecución de las acciones o proyectos de adaptación que se propongan deben estar constantemente acompañados de un proceso de monitoreo y evaluación, que permita ir viendo sobre la marcha el avance en términos de metas e identificar oportunamente los posibles obstáculos y aciertos de las medidas formuladas. Esto deberá estar a cargo del grupo de trabajo para la gestión del riesgo por ANM e incluirse como parte de los indicadores del CMGR. Así mismo, el monitoreo de los indicadores debe ser periódico, por ejemplo una revisión trimestral y evaluación anual. Se recomienda la presentación de informes anuales de monitoreo y evaluación. Esto permitirá la realización de recomendaciones que permitan ajustar las estrategias para las temporalidades propuestas (corto, mediano y largo plazo).

Es importante resaltar que los indicadores deben cumplir como mínimo con las siguientes condiciones (Rojas et al.; 2010; Storbjörk y Hedrén. 2011; Tolmos et al., 2011; Guardiola, 2013; Núñez, 2013):

- ✓ Ser científicamente válido; es decir basado en datos fiables y de buena calidad.
- ✓ Ser representativo del conjunto.
- ✓ Ofrecer información relevante y clara para facilitar la comprensión de la misma por parte del usuario no especializado.
- ✓ Ser predictivo, de manera que pueda alertar sobre una evolución negativa.
- ✓ Ser comparable.
- ✓ Presentar un buen equilibrio coste-efectividad.

7.3.7 Generación de información y comunicación

El cambio climático está cambiando las prácticas normales, lo que implica cambiar las prioridades en las políticas o la asignación de recursos a las acciones que no recibieron suficiente atención. Además, el cambio en las prácticas normales es una oportunidad para hacer las cosas de manera diferente y una oportunidad de innovar (BID-Cepal, 2014). En este sentido, mejorar el conocimiento y divulgarlo es vital para una adecuada toma de decisiones y para ganar la confianza del público; sin

embargo, hay que tener presente que contar con información sólida requiere de tiempo y esfuerzo, pero es crucial para la búsqueda de soluciones sostenibles.

El contexto socioeconómico del D.T.C.H de Santa Marta nos muestra que el desarrollo se está dando sobre la línea de costa y la prospectiva de planeación es fortalecer el turismo y el desarrollo portuario. Por ello, se debe generar información sobre soluciones para asegurar el desarrollo socioeconómico a corto, mediano y largo plazo. También se debe integrar a la población y a los barrios desde temprano en el proceso, a nivel local se pueden encontrar experiencias que se pueden repetir y complementar la gestión del riesgo por ANM.

8. CONCLUSIONES

- Se identificaron los principales aspectos físicos, socioeconómicos e institucionales que inciden en la vulnerabilidad socioeconómica por el ANM en el D.T.C.H de Santa Marta, destacándose lo siguiente:
 - ✓ A nivel físico, el Distrito se encuentra ubicado sobre una gran llanura costera en donde confluyen varios afluentes, presentando una alta susceptibilidad a amenazas naturales costeras, principalmente las asociadas a eventos hidrometeorológicos (56% de los casos reportados corresponde a inundaciones), los cuales históricamente han causado afectaciones sobre la población, infraestructura y desarrollo de actividades productivas.
 - ✓ A nivel socioeconómico, Santa Marta es la tercera ciudad costera del Caribe colombiano con mayor número de habitantes, asentados principalmente sobre la costa y con tendencia a crecer cerca de 15,5% al 2020. Así mismo, los mayores niveles de NBI se encuentran en las zonas expuestas a inundaciones y en zonas inestables por fuertes pendientes en las laderas de los cerros. En cuanto a la economía, el Distrito es altamente dependiente a actividades marino-costeras como puertos y turismo que representan importantes aportes a la economía nacional, pero ambas actividades compiten por el espacio costero con serios indicios de incompatibilidad.
 - ✓ A nivel institucional, Santa Marta presenta debilidades en la planeación, siendo el principal obstáculo para dar respuesta rápida ante situaciones de desastres. Los instrumentos de planificación vigentes carecen de información actualizada de la realidad distrital, útil para la elaboración de diagnósticos y el establecimiento de políticas de desarrollo de largo plazo. El POT, principal instrumento de planificación del territorio no tiene en cuenta los procesos costeros y carece de la apropiada incorporación de los temas de gestión del riesgo y en especial de los posibles impactos asociados al ANM.
- Se determinó que el D.T.C.H de Santa Marta es altamente susceptible a la amenaza de ANM consecuencia del cambio climático global. Un aumento de 0,49 m al año 2040 y manteniendo la situación de riesgo actual por inundaciones fluviales o altas precipitaciones, podría afectar aproximadamente el 13% del área urbana del Distrito, con grandes impactos a nivel poblacional (23% de los habitantes y 41% de las zonas residenciales se verían afectados) y en el desarrollo socioeconómico del Distrito.
- Las estimaciones realizadas indicaron que cerca del 69% de las áreas de desarrollo turístico podrían verse afectadas por el ANM, lo que causaría pérdidas en aproximadamente el 41% del PIB departamental del sector hoteles y

restaurante. También, cerca del 100% del área de desarrollo portuario se vería afectado por el ANM, lo que afectaría gran parte de las inversiones realizadas.

- Se diseñó un modelo de gestión para la incorporación del riesgo por el efecto del ANM, en la planificación territorial del D.T.C.H de Santa Marta. Este consiste en la propuesta de una estructura de gestión que consta de cuatro procesos estratégicos (fortalecimiento de la gobernabilidad, evaluación de riesgos y vulnerabilidad, formulación de estrategias de adaptación y marco normativo) y tres de apoyo (establecimiento de un sistema de financiamiento climático, sistema de monitoreo y evaluación, generación de información y comunicación), los cuales se constituyen en la hoja de ruta para que la Alcaldía distrital de Santa Marta establezca estrategias, acciones, responsabilidades y recursos para reducir el riesgo por ANM y promover así un desarrollo socioeconómico compatible con los desafíos que plantea el cambio climático.
- A través de los procesos estratégicos se revisará, actualizará, validará y organizará la información disponible para incorporarla en la planificación territorial y facilitar la toma de decisiones a corto, mediano y largo plazo. Los procesos de apoyo, serán los encargados de dar soporte a la gestión del riesgo, a través de ellos se facilitará el seguimiento de la gestión del riesgo por ANM y se propenderá por mantener actualizada la información técnica y se difundirá al público en general; así mismo, se revisarán y actualizarán los mecanismos financieros para la implementación de acciones.
- El modelo está diseñado principalmente para la gestión del riesgo por ANM, pero también podría emplearse para análisis más integrales que incluyan otras amenazas costeras o asociadas al cambio climático. Los principales desafíos estarán en la ordenación del territorio y en el fortalecimiento de la gestión costera. En este proceso, es importante desarrollar enfoques mutuamente complementarios para la adaptación al cambio climático y la gestión del riesgo de desastres.
- Para la puesta en marcha del modelo propuesto, es importante avanzar rápidamente en el proceso de fortalecimiento de la gobernabilidad, dado que la gestión del riesgo por ANM demanda la participación coordinada entre los diferentes actores que tienen injerencia en la ciudad. Para ello, se deberá aprovechar la estructura del Consejo Municipal de Gestión del Riesgo (CMGR) como la instancia más adecuada que facilitará la coordinación de acciones y concertación de medidas de adaptación y al interior de la misma, la Alcaldía mediante un acto administrativo, deberá crear un grupo técnico de trabajo que dinamice la gestión e incorporación del riesgo por ANM en los diferentes instrumentos de planificación.

- La Alcaldía distrital de Santa Marta deberá establecer un sistema de financiamiento climático como estrategia de largo plazo, que deberá ser aprobada mediante un acto administrativo que permita la trasciende a las diferentes administraciones de la ciudad y la apropiación de recursos a futuro.
- En el proceso de ordenamiento territorial, el POT en cada uno de los subsistemas de análisis deberá identificar los diferentes instrumentos de planificación ambiental existentes, revisar complementariedades y aunar esfuerzos en la implementación de acciones relacionadas con la gestión del riesgo por ANM. Asimismo, se deberá promover la coordinación de acciones de adaptación con las políticas y agendas de competitividad sectoriales asegurando coherencia en la gestión.
- En términos generales, el modelo propuesto, es totalmente coincidente con las políticas y normativas nacional y con los esquemas que se promueven en el MIZC y se constituye en un elemento esencial para adaptarse eficazmente al ANM y al cambio climático global. En Colombia, dentro de las políticas de desarrollo, el cambio climático viene siendo considerado una variable esencial para considerar en la toma de decisiones y para la articulación entre los diferentes instrumentos de gestión y así propender por la adaptación.
- La transición hacia la adaptación para un desarrollo compatible con el clima, es un desafío importante para el D.T.C.H de Santa Marta, y un elemento importante para que los tomadores de decisiones a nivel local aborden el tema en sus diferentes agendas. El modelo se constituye en un elemento clave para avanzar hacia un desarrollo compatible con el clima.

9. BIBLIOGRAFÍA

Adger, N., J. Barnett, K. Brown, N. Marsh. 2013. Cultural dimensions of climate change impact and adaptation *Nature Climate Change*, 3 (2013), pp. 112–117 p.

Aguilera D.M. y J.L. Alvis. 2000. Perfil socioeconómico de Barranquilla, Cartagena y Santa Marta (1990-2000). Documentos de trabajo sobre economía regional. Centros de estudios económicos regionales del Banco de la República. Cartagena de Indias. 70 p.

Alcaldía distrital de Santa Marta. 2000. El Plan de Ordenamiento Territorial de Santa Marta “Jate Matuna” 2000- 2009. Acuerdo No. 005 de 2000. Documentos técnicos de Soporte, Capítulo de Diagnóstico. Santa Marta, Colombia. 95 p.

Alcaldía distrital de Santa Marta. 2008. Plan Local de Emergencia y Contingencia. Santa Marta. 18 p.

Alcaldía distrital de Santa Marta. 2015. Protocolo de Respuesta por Tsunami. Santa Marta. 39 p.

Alonso, D.A., P.C. Sierra Correa, F.A. Arias-Isaza y M.L. Fontalvo Herazo. 2003. Conceptos y guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia, manual 1: preparación, caracterización y diagnóstico. Santa Marta, Colombia. Serie de documentos generales de INVEMAR N°. 12. 94p.

Andrade, C.A. 2002. Análisis del nivel del mar en la zona costera colombiana. En: INVEMAR (Ed). Definición de la vulnerabilidad de los sistemas biogeofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana (Caribe, Insular y Pacífico) y medidas para su adaptación. Santa Marta, Colombia, Informe técnico N 4.

BID - Cepal. 2014. Valoración de daños y pérdidas. Ola invernal en Colombia, 2010-2011. Misión BID-Cepal. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. http://www.cepal.org/colombia/noticias/documentosdetrabajo/7/49587/Libro_Ola_invernal_en_Colombia_BID_CEPAL.pdf. 30/01/2014.

BID, PNUMA, World Bank Institute, Uned Riso Centre, PNUD y Fundación Torcuato Di Tella. 2014. Financiamiento Climático. Finanzas y Carbono. <http://finanzascarbono.org/financiamiento-climatico/>. 15/06/2014.

Bulkeley, H. 2010. Cities and the governing of climate change. *Annual Review of Environment and Resources*, 35: 229–253 p. DOI: 10.1146/annurev-environ-072809-101747

Candelo, C., Ortiz, A. y B. Unger. 2013. Hacer talleres: Una guía práctica para capacitadores. WWF Colombia. 204 p.

Carter J.G., G. Cavan, A. Connelly, S. Guy, J. Handley, A. Kazmierczak. 2015. Climate change and the city: Building capacity for urban adaptation Progress in Planning, 95 (2015), pp. 1–66

Castan, V. y H. Bulkeley. 2013. A survey of urban climate change experiments in 100 cities. Global Environmental Change, 23 (1): 92-102 p. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2012.07.005>

CLIMAT – ADAPT. 2015. National and transnational adaptation strategies. <http://climate-adapt.eea.europa.eu/sat>. 20/10/2016.

Chavarro, M., A. García, J. García, J. Pabón, A. Prieto, A. Ulloa. 2008. Amenazas, riesgo, vulnerabilidad y adaptación frente el cambio climático: preparándose para el futuro. UNODC, MAVDT, UNAL. Bogotá. 58 p. Cicin-Sain and Knecht, 1998

DANE. 2005. Censo de población y vivienda 2005. Sistema de consulta REDATM. www.dane.gov.co/centro2005. 29/07/09.

DANE. 2011. Caracterización temática amenazas y desastres naturales. <https://www.dane.gov.co/files/sen/planificacion/caracterizaciones/CADN.pdf>. 5/03/2014.

DANE. 2012. Boletín sobre encuesta nacional de hoteles. https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/boletines/ENH/CPB_ENH_nov12.pdf 01/10/2016.

Díaz L. y E. Causado. 2013. La insostenibilidad del desarrollo urbano: el caso de Santa Marta – Colombia. Universidad del Magdalena. Santa Marta, 64 p.

DNP. 2007. Una aproximación a la vulnerabilidad. DNP, Bogotá. 30 p.

DNP. 2013. ABCE Asociaciones público privadas. Bogotá, 16p.

DNP. 2014. Documento CONPES 3819: Política nacional para consolidar el sistema de ciudades en Colombia. Bogotá, 69p.

DNP y MADS. 2012. ABC: Adaptación Bases Conceptuales. Marco Conceptual y Lineamientos. Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia.

EIRD. 2009. Un modelo para la planificación de la gestión del riesgo de desastre en grandes ciudades. <http://www.eird.org/plataforma-tematica-riesgo-urbano/recopilacion-de-articulos/francis-ghesquiere.pdf>. 13/10/2016.

FAO. 2011. Propuesta de un modelo de gestión del riesgo agroclimático. FAO, Santiago. 86 p.

Fasullo J.T., R. S. Nerem y B. Hamlington. 2016. Is the detection of accelerated sea level rise imminent? Scientific Reports 6, Article number: 31245. 1-6 p. doi:10.1038/srep31245

Filatova T., J. Mulder y A. van der Veen. 2011. Coastal risk management: How to motivate individual economic decisions to lower flood risk?. Ocean and Coastal Management 54: 164 -172.

Francesch-Huidobroa, M., M. Dabrowskib, Y. Taib, F. Chanc y D. Steadb. 2016. Governance challenges of flood-prone delta cities: Integrating flood risk management and climate change in spatial planning. Progress in Planning, In Press. 27 p.

Fuentes, J., J. Bolaños y D. Rozo. 2012. Modelo digital de superficie a partir de imágenes de satélite Ikonos para el análisis de áreas de inundación en Santa Marta, Colombia. Bol. Invest. Mar. Cost. 41 (2): 251-256 p.

Granis, J. 2011. Adaptation Tool Kit: Sea-Level Rise and Coastal Land Use How Governments Can Use Land-Use Practices to Adapt to Sea-Level Rise. Georgetown Climate Center, Washington. 89 p.

Gobernación del Magdalena. 2008. Plan de Desarrollo Departamental del Magdalena 2008-2011 “¡El Magdalena Unido: la gran transformación!”. Santa Marta. 49 p.

Hallegatte, S. 2009. Strategies to adapt to an uncertain climate change. Glob Environ Change, 19: 240–247 p. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2008.12.003>

Harrington, J.; Esseling, E. y H. Nimwegen. 1997. Business process improvement: Workbook documentation, analysis, design, and management of business process improvement. McGraw-Hill, New York. 314 p.

Idárraga, J., B. Posada y G. Guzmán. 2011. Geomorfología de la zona costera adyacente al piedemonte occidental de la Sierra Nevada de Santa Marta entre los sectores de Pozos Colorados y el río Córdoba, Caribe colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost. 40 (1): 41- 58 p.

IDEAM. 2001. Geomorfología y susceptibilidad a la inundación del valle aluvial del río Magdalena, sector Barrancabermeja-Bocas de Ceniza. Documento técnico de soporte para el Estudio ambiental de la cuenca del Magdalena-Cauca y elementos para su ordenamiento territorial, Bogotá. 68p.

IDEAM. 2010. Segunda comunicación ante la convención marco de las Naciones Unidas sobre cambio climático. Bogotá. 437 p.

IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCELLERÍA. 2015. Nuevos Escenarios de Cambio Climático para Colombia 2011-2100 Herramientas Científicas para la Toma de Decisiones – Enfoque Nacional - Regional: Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático.

IGAC, IDEAM, DANE, CORPAMAG. 2011. Reporte áreas afectadas por inundaciones 2010-2011, departamento del Magdalena. Santa Marta. 7 p.

INVEMAR. 2003. Programa holandés de asistencia para estudios en cambio climático: Colombia. Definición de la vulnerabilidad de los sistemas bio-geofísicos y socioeconómicos debido a un cambio en el nivel del mar en la zona costera colombiana (Caribe continental, Caribe insular y Pacífico) y medidas para su adaptación. En Programa para Investigación Marina y Costera - GEZ, M.P. Vides, Ed. Santa Marta, Colombia. VII Tomos, Resumen Ejecutivo y CD Atlas digital.

INVEMAR. 2008. Formulación del Plan de Manejo Integrado de la Unidad Ambiental Costera de la Vertiente Norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, Caribe colombiano: caracterización y diagnóstico. Editado Por: A.P. Zamora y P.C. Sierra-Correa. Santa Marta. 408 p + Anexos.

INVEMAR. 2010. Perfil de vulnerabilidad y propuesta de opciones de adaptación para Santa Marta en el marco de la evaluación de la vulnerabilidad por Ascenso en el Nivel del Mar (ANM) en la zona costera del departamento del Magdalena. INVEMAR, Santa Marta. 245 p.

INVEMAR. 2013. Guía metodológica para el manejo integrado de zonas costeras en Colombia. Manual 3: Gobernanza. Editores: Sanclemente, G.; A.P., Zamora Bornachera; A. López Rodríguez; M. Hernández-Ortiz; F.A., Arias-Isaza y P.C., Sierra-Correa. Serie de Publicaciones Generales INVEMAR No. 61. 71 p.

INVEMAR, MADS, Alcaldía Mayor de Cartagena de Indias, CDKN. 2012. Lineamientos para la adaptación al cambio climático de Cartagena de Indias. Proyecto de integración de la adaptación al cambio climático en la planificación territorial y gestión sectorial de Cartagena de Indias. Editores: Rojas, G.X., J. Blanco y F. Navarrte. Cartagena. Serie de documentos especiales del INVEMAR No. 55. 40 p.

Invemar, Grupo Laera, GCAP y CDKN (Eds.). 2014. Adaptación al cambio climático en ciudades costeras de Colombia. Guía para la formulación de planes de adaptación. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 65. Santa Marta. 40 p.

IPCC. 2007. Intergovernmental Panel on Climate Change Synthesis Report. IPCC, 52 p.

IPCC. 2014. Cambio climático 2014: Impactos, adaptación y vulnerabilidad – Resumen para responsables de políticas. Contribución del Grupo de trabajo II al Quinto Informe de Evaluación del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [Field, C.B., V.R. Barros, D.J. Dokken, K.J. Mach, M.D. Mastrandrea, T.E. Bilir, M. Chatterjee, K.L. Ebi, Y.O. Estrada, R.C. Genova, B. Girma, E.S. Kissel, A.N. Levy, S. MacCracken, P.R. Mastrandrea y L.L. White (eds.)]. Organización Meteorológica Mundial, Ginebra, Suiza, 34 págs. (en árabe, chino, español, francés, inglés y ruso).

Lacambra, C.L. C.P Lozano, D. Alonso, y M. Fontalvo. 2003. Amenazas naturales y antrópicas en las zonas costeras colombianas. (Serie de documentos generales de INVEMAR No. 15). Santa Marta. 74p.

Lempert, R. y D. Groves. 2010. Identifying and evaluating robust adaptive policy responses to climate change for water management agencies in the American west. *Technological Forecasting and Social Change*, Vol. 77: 960–974 p. <http://dx.doi.org/10.1016/j.techfore.2010.04.007>

Lohmann, H. 2016. Comparing vulnerability and adaptive capacity to climate change in individuals of coastal Dominican Republic. *Ocean and Coastal management* 132: 111 – 119 p.

Lhumeau, A. y Cordero D., 2012. Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático. UICN, Quito, Ecuador. 17 pp.

MADS, 2016. Decreto 298 de 2016. Por el cual se establece la organización y funcionamiento del Sistema Nacional de Cambio Climático y se dictan otras disposiciones. 9 p.

Magrin, G. 2015. Adaptación al cambio climático en América Latina y el Caribe. Cepal, Unión Europea, Santiago de Chile. 80 p.

Málikov, I. 2010. Análisis de las tendencias del nivel del mar a nivel local y su relación con las tendencias mostradas por los modelos internacionales. Bogotá: Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales - IDEAM.

Massiris, C. A. 2000. Determinantes de los planes de ordenamiento territorial. Banco de la República. <http://www.banrepcultural.org/blaavirtual/geografia/deter/presen.htm>. 08/09/2016.

MAVDT. 2005. Guía metodológica para incorporar la prevención y reducción del riesgo en los planes de ordenamiento territorial. Dirección de Desarrollo Territorial. Bogotá. 60 p.

McCarthy, P. 2012. Climate Change Adaptation for People and Nature: A Case Study from the U.S. Southwest. *Advances in Climate Change Research*, Vol. 3 (1): 22–37 p. <http://dx.doi.org/10.3724/SP.J.1248.2012.00022>

Mcleod, Elizabeth, Gail L Chmura, Steven Bouillon, Rodney Salm, Mats Björk, Carlos M Duarte, Catherine E Lovelock, William H Schlesinger, and Brian R Silliman. 2011. A blueprint for blue carbon: toward an improved understanding of the role of vegetated coastal habitats in sequestering CO₂. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 9: 552–560. <http://dx.doi.org/10.1890/110004>.

Meisel, A. 2004. La Economía de Ciénaga después del Banano. Documentos de trabajo sobre economía regional. Centros de estudios económicos regionales del Banco de la República. Cartagena de Indias. 46 p.

MMA. 2001. Política Nacional Ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Santa Fe de Bogotá, D.C., Colombia, 95p.

Molares R., M. L. Cañón, y Gonzáles, M.F. 2001. Caracterización oceanográfica y meteorológica del Caribe colombiano. Caso de estudio área de Cartagena de Indias. Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas. Dirección General Marítima Armada nacional de Colombia. Cartagena. 106p.

Naess L.O, G. Bang, S. Eriksen, J. Vevatne. 2005. Institutional adaptation to climate change: Flood responses at the municipal level in Norway. *Global Environmental Change*, 15: 125–138.

Nerem, R. S., D. Chambers, C. Choe y G. T. Mitchum. 2010. Estimating Mean Sea Level Change from the TOPEX and Jason Altimeter Missions. *Marine Geodesy* 33 (1): 435–446 p.

Nicholls, R. y A. Cazenave. 2011. Sea-level rise and its impact on coastal zones. *Science*, 328 (5985): 1517-1520.

Olivo, M., A. Martín, V. Saéz, A. Soto. 2009. Vulnerabilidad socioeconómica al incremento del nivel medio del mar: área cabo codera-laguna de tacarigua, estado Miranda, Venezuela. *Revista Terra*, Vol. XXVI No. 39. 59-75 p.

Ortega, P. 2008. Aeropuertos de la costa que se benefician. www.aviacol.net/noticias-del-aire/avances/aeropuertos-de-la-costa-se-benefician.html. 27/05/2010.

Ortiz, J.C. 2007. Huracanes y tormentas tropicales en el Mar Caribe colombiano desde 1900. *Boletín Científico CIOH* No. 25: 54-60 p.

PNUD. 2005. Marco de políticas de adaptación al cambio climático: desarrollo de estrategias, políticas y medidas. Editado por Bo Lin y Spanger-Siegfried, E. Canada. 253p.

PNUD. 2010. Gestión del riesgo climático. <http://www.undp.org/content/dam/undp/library/crisis%20prevention/disaster/Reduccion-Gestion%20del%20Riesgo%20Climatico.pdf>. 10/10/2016.

Posada. B.O. y W. Henao. 2008. Diagnóstico de la erosión costera en la zona del Caribe colombiano. INVEMAR, Serie de Publicaciones Especiales No. 13, Santa Marta, 124 p.

PREDECAN. 2009. Incorporando la gestión del riesgo de desastres en la planificación del desarrollo. Lineamientos Generales para la formulación de planes a nivel local. <http://www.comunidadandina.org/predecan/doc/libros/LIN+PLAN+DES+web.pdf>. 20/11/2016.

Ramos, A. y Guerrero, D. 2010. El suelo costero: propuesta para su reconocimiento. Procuraduría general de la Nación y Fundación Marviva, Bogotá. 120 p.

Rahmstorf, S., G. Foster y A. Cazenave. 2012. Comparing climate projections to observations up to 2011. *Environ. Res. Let.*, 7 (2012): 044035 (5 p).

Rojas Giraldo, X., Sierra-Correa P.C., Lozano-Rivera P., López Rodríguez A. 2010. Guía metodológica para el manejo integrado de las zonas costeras en Colombia, manual 2: planificación de la zona costera. Serie de Documentos Generales INVEMAR No.44, 74 p.

Rosas, A. y V. Gil. 2013. La capacidad institucional de gobiernos locales en la atención del cambio climático: un modelo de análisis. *Revista mexicana de análisis político y administración pública*, Vol. 2(2): 113-138 p.

Sales, R. F. 2009. Vulnerability and adaptation of coastal communities to climate variability and sea-level rise: Their implications for integrated coastal management in Cavite City, Philippines. *Ocean and Coastal Management* 52: 395–404.

Scott, R. W. 2014. Institutions and organizations — ideas, interests and identities (4thed.). Sage Publications

Sierra, P. y J. Cantera. 2015. Ecosystem-based adaptation for improving coastal planning for sea-level rise: A systematic review for mangrove coasts Colombia, *Marine Policy*, vol: 51 (1): 385 – 393 p.

Solomon, S., D. Qin, M. Manning, Z. Chen, M. Marquis, K. B. Averyt, M. Tignor y H. L. Miller (Eds.). 2006. IPCC. Climate change. The physical science basis.

Contribution of Working Group I to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press, Cambridge y Nueva York. 568 p.

SPRSM. 2014. Infraestructura portuaria de la Sociedad Portuaria Regional de Santa Marta. <http://www.spsm.com.co/Puerto/Plano.aspx>. 10/05/2014.

Stern, N. 2007. Stern review: The economics of climate change Available at http://mudancasclimaticas.cptec.inpe.br/rmclima/pdfs/destaques/sternreview_report_complete.pdf [accessed 1 June 2015].

Storbjörk S. y J. Hedrén. 2011. Institutional capacity-building for targeting sea-level rise in the climate adaptation of Swedish coastal zone management. Lessons from Coastby. Ocean and Coastal Management 54: 265 -273.

Superpuertos. 2015. Informe Consolidado Movimiento de Carga en los puertos marítimos de Colombia 2014, página web www.supertransporte.gov.co. Febrero de 2015.

Ugarriza R. 2014. Análisis capacidad portuaria actual y prospectiva a 2040 en diferentes escenarios. Revista Gestión. Bogotá. Pág 6 -27.

UNGRD. 2014. Registro único de damnificados. <http://gestiondelriesgo.gov.co/snigrd/pagina.aspx?id=220>. 13/06/2014.

UN-HABITAT. 2011. Global Report on Human Settlements 2011: Cities and Climate Change. UN-HABITAT, Washington. 300 p.

Vides, M. 2008. Construcción de capacidades para mejorar la capacidad de adaptación al ascenso en el nivel del mar en dos áreas vulnerables de las zonas costeras de Colombia (Tumaco - Pacífico, Cartagena de Indias - Caribe). Informe Técnico del Proyecto Colombia NCAP. ETC Número del Proyecto 032135. Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras. INVEMAR. Santa Marta, Colombia. 290 p.

Vides M., P. Sierra-Correa y F. Arias-Isaza. 2008. Adaptación Costera al aumento del Nivel del Mar: Construyendo capacidad en dos puntos vulnerables de la zona costera de Colombia. INVEMAR, Santa Marta. 40 p.

Vides, M. P., P. C. Sierra-Correa y L. Cortés. 2012. Gestión costera como respuesta al ascenso del nivel del mar: guía para administradores de la zona costera del Caribe. Serie de Publicaciones Generales del Invemar No. 57, Santa Marta. 76 p.

Vides M. y P.C. Sierra. 2014. Análisis de normativa ambiental y mapeo institucional: hacia una política climática integrada para reducir el riesgo asociado al Aumento en el Nivel del Mar en el Caribe colombiano. Bol. Invest. Mar. Cost. 43 (2): 307-328 p.

Vignola, R., B. Locatelli, C. Martinez y P. Imbach. 2009. Ecosystem-based adaptation to climate change: what role for policy-makers, society and scientists? *Mitig Adapt Strateg Glob Change*, 14:691–696. DOI 10.1007/s11027-009-9193-6. 20/10/2016.

Viloria, J. 2006. Ciudades portuarias del Caribe colombiano: Propuestas para competir en una economía globalizada. Documentos de trabajo sobre economía regional No. 80. Banco de la República – Centros de Estudios Económicos Regionales (CEER), Cartagena. 45p.

Wilches y Chaux G. 1998. Yo Voy a correr el riesgo. Guía de la Red para la gestión local del riesgo. Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina La Red. Quito. 21 p.