Cruz Roja Colombiana
Seccional Magdalena

PACC

Plan de Adaptación al Cambio Climático de Gestión del riesgo

OFICINA PARA LA GESTIÓN DEL RIESGO & EL CAMBIO CLIMÁTICO DE SANTA MARTA

OGRICC

Sistema Nacional de Gestión del Riesgo de Desastres

CAMBIO 500
PLAN ESTRATÉGICO SANTA MARTA 2018 - 2030

Santa Marta
ALCALDÍA DEL CAMBIO

RESUMEN EJECUTIVO:	ENTIDAD RESPONSABLE DEL PROYECTO: Cruz Roja y OGRICC
El presente documento, contiene el Plan de Adaptación al Cambio Climático, PACC, para la ciudad de Santa Marta, el cual contempla 5 programas básicos que establecen la hoja de ruta sobre el que hacer, como actuar y que decisiones tomar para adaptarnos al cambio climático, el cual es inevitable.	**PROYECTO:** Plan de Adaptación al Cambio Climático **FECHA DE ENTREGA:** 27-12-2018 **TIPO DE PROYECTO:** Planificación

TABLA DE CONTENIDO

1 INFORMACIÓN GENERAL 6
1.1 Datos generales 6
2 INTRODUCCIÓN 8
3 METODOLOGIA 8
3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS. 8
3.1.1 Unidad de Análisis. 8
3.1.2 Dimensiones de Análisis. 43
3.2 ACTIVIDADES PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE FUENTES PRIMARIAS. 44
3.2.1 Etapa de planeación y organización 44
3.2.2 Identificación y caracterización preliminar de actores claves 44
3.2.3 Revisión y acopio de información primaria (grupos focales y/o mapeos participativos). 45
3.3 ACTIVIDADES PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE FUENTES SECUNDARIAS 47
4 CONTEXTO 49
4.1 Descripción general 49
4.1.1 Área de estudio y Localización 49
4.1.2 Descripción de la situación existente con respecto al territorio. 43
4.1.3 Características Físicas de Santa Marta 46
4.1.4 Población y crecimiento “la huella urbana”. 5
4.1.5 Áreas verdes y conectividad ecológica 44
4.1.6 NDVI 49
4.1.7 Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia. 4
5 COMPONENTE PROGRAMÁTICO DEL PACC 43
5.1 OBJETIVO DE PACC 43
5.1.1 Objetivo general 43
5.1.2 Objetivos específicos 43
5.2 PROGRAMAS Y ACCIONES DEL PACC 43
5.2.1 PROGRAMA 1: Conocimiento sobre los efectos del cambio climático 43
5.2.2 PROGRAMA 2: Gestión del Recurso Hídrico 44
5.2.3 PROGRAMA 3: Mitigación del Cambio Climático. 44
5.2.4 PROGRAMA 4: Reducción del riesgo y adaptación al cambio climático. 45
5.2.5 PROGRAMA 5: Gobernanza para la gestión del riesgo y del cambio climático. 47
6 BIBLIOGRAFÍA 48

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 3-1. Listado de barrios, invasiones y corregimientos junto con su densidad poblacional en el área de estudio. 8
Tabla No. 3-2. Veredas presentes en la ciudad de Santa Marta 43
Tabla No. 3-3. Entidades y fuentes secundarias de información que se consultaran. 48
Tabla No. 4-1. Sismos de magnitud mayor o igual que 6,0 43
Tabla No. 4-2. Historia sísmica del municipio Santa Marta, Magdalena. 44
Tabla No. 4-3. Características de las principales cuencas pertenecientes a la ladera septentional de la Sierra Nevada de Santa Marta. 26
Tabla No. 4-4. Conjunto de ríos presentes en la ciudad de Santa Marta. 3
Tabla No. 4-5. Listado de quebradas presentes en la ciudad de Santa Marta. 3
Tabla No. 4-6. Listado de quebradas presentes en la ciudad de Santa Marta en el perímetro Urbano. 4
Tabla No. 4-7. Crecimiento de Población, Superficie y Densidad de Santa Marta 1534 – 2015 perímetro Urbano 43
Tabla No. 4-8. Áreas afectadas que limitantes y condicionantes del crecimiento Urbano. 44
Tabla No. 4-9. Unidades de coberturas de la tierra para la leyenda nacional, escala 1:100.000, de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia. 46
Tabla No. 4-10. Tipo de cobertura identificada para el área rural de la ciudad de Santa Marta. 47
Tabla No. 4-11. Tipo de cobertura identificada y área de la misma presente en la ciudad de Santa Marta. 48
Tabla No. 5-1. Programa 1 y descripción 43
Tabla No. 5-2. Programa 2 y descripción 43
Tabla No. 5-3. Programa 3 y descripción 43
Tabla No. 5-4. Programa 4 y descripción 43
Tabla No. 5-5. Programa 1 y descripción 44
Tabla No. 5-6. Programa 1 y descripción 44
Tabla No. 5-7. Programa 2 y descripción 44
Tabla No. 5-8. Programa 3 y descripción 45
Tabla No. 5-9. Programa 4 y descripción 45
Tabla No. 5-10. Programa 1 y descripción 46
Tabla No. 5-11. Programa 2 y descripción 46
Tabla No. 5-12. Programa 3 y descripción 46
Tabla No. 5-13. Programa 4 y descripción 46
Tabla No. 5-14. Programa 1 y descripción 47
Tabla No. 5-15. Programa 2 y descripción 47

LISTA DE FIGURAS

Figura No. 3-1. Ubicación de las veredas presentes en la ciudad de Santa Marta. 43
Figura No. 3-2. Veredas presentes en la ciudad de Santa Marta. 43
Figura No. 3-3. Esquema de trabajo para los grupos focales. 45
Figura No. 3-4. Esquema del diagnóstico participativo a partir de grupos focales 46
Figura No. 3-5. Estrategia de captura de información en los grupos de trabajo (formulario de interrogantes). 47
Figura No. 3-6. Estrategia de captura de información en los grupos de trabajo (construcción de la cartografía social). 47
Figura No. 4-1. Ciudad de Santa Marta. 50
Figura No. 4-2. División política de las localidades presentes en el distrito de Santa Marta. 43
Figura No. 4-3. Construcciones presentes en áreas de interés ambiental. 44
Figura No. 4-4. Construcciones presentes cerros de la ciudad de Santa Marta, perímetro Urbano. 45
Figura No. 4-5. Invasiones ubicadas en la ciudad de Santa Marta. 46
Figura No. 4-6. Mapa geológico de la ciudad de Santa Marta 47
Figura No. 4-7. Mapa de fallas presentes en la ciudad de Santa Marta. 49
Figura No. 4-8. Sismicidad del Departamento del Cesar y sus alrededores (tomada de Arias y Morales, 1999) 43
Figura No. 4-9. Nueva evaluación de Amenaza Sísmica de Colombia Versión para discusión 2017 43
Figura No. 4-10. Mapa de Intensidad Sísmica Esperada 20
Figura No. 4-11. Valores medios de temperatura Estación Aeropuerto Simón Bolívar 21
Figura No. 4-12. Valores medios de precipitación Aeropuerto Simón Bolívar. 22
Figura No. 4-13. Valores medios de Humedad Relativa Aeropuerto Simón Bolívar 23
Figura No. 4-14. Velocidades medias del viento Estación Aeropuerto Simón Bolívar 23
Figura No. 4-15. Balance hídrico Estación Aeropuerto Simón Bolívar. 24
Figura No. 4-16. Ubicación de las estaciones de la red de monitoreo de CORPMAG que realizan mediciones de PST y PM10. 25
Figura No. 4-17. Localización que forman parte de la ladera septentrional de la Sierra Nevada de Santa Marta. 26
Figura No. 4-18. Zonificación Hidrográfica en el Municipio de Santa Marta. 5
Figura No. 4-19. Crecimiento de la huella urbana de la ciudad de Santa Marta. 43
Figura No. 4-20. Vectores de Crecimiento de la Huella Urbana. 42
Figura No. 4-21. Invasiones en zonas protegidas. 43
Figura No. 4-22. Mapa de pendientes de la ciudad de Santa Marta. 44
Figura No. 4-23. Zonas verdes, artificializadas, no agrícolas, los territorios agrícolas y bosques y áreas seminaturales. 47
Figura No. 4-24. Mapa de cobertura vegetal presente en la ciudad de Santa Marta 49

Figura No. 4-25. NDVI Ciudad de santa Marta mes de enero año 2016. 2
Figura No. 4-26. NDVI Ciudad de santa Marta mes de enero año 2016. 2
Figura No. 4-27. NDVI Ciudad de santa Marta mes de marzo año 2016. 3
Figura No. 4-28. NDVI Ciudad de santa Marta mes de mayo año 2016. 3
Figura No. 4-29. NDVI Ciudad de santa Marta mes de Julio año 2016. 4
Figura No. 4-30. NDVI Ciudad de santa Marta mes de Julio año 2016. 4
Figura No. 4-31. Dimensiones de evaluación que califican el riesgo en la ciudad de Santa Marta. 5
Figura No. 4-32.Mapa de Riesgo, de Vulnerabilidad y de Amenaza por Cambio Climático. 6
Figura No. 4-33. Mapa del Magdalena de Sensibilidad y Capacidad adaptativa al Cambio Climático 6

1 INFORMACIÓN GENERAL

1.1 DATOS GENERALES

INFORMACIÓN GENERAL		
Nombre del proyecto	**Plan municipal de Adaptación al Cambio Climático**	
Entidad ejecutora	**OGRICC**	
Nombre responsable	**Jaime Avendaño Camacho**	
Cargo / Dependencia	Director / Ogricc	
Correo electrónico	Jafeel@gmail.com	
Teléfono / Fax	316432658	
Dirección	Calle 16 No. 14 A – 08	
Duración del proyecto (en meses)	6 meses	
Descripción concisa del proyecto	Elaboración del Plan municipal de Adaptación al Cambio Climático, de la ciudad de Santa Marta, para un alcance de implementación de 12 años	
INFORMACIÓN GEOGRÁFICA		
Departamento: Magdalena	Municipio: Santa Marta	Localidad 1, 2, 3 y corregimientos de la ciudad de Santa Marta.

2 INTRODUCCIÓN

Como habitantes de una ciudad con grandes atractivos ecosistémicos, nos enfrentamos hoy a un gran reto por entender y actuar sobre las transformaciones que sufre y los impactos que estas transformaciones representan. Entre los más representativos y condicionantes está el clima, que es un factor dinámico que está alertando los modelos de producción y la forma de vivir en sociedad.

Es ante esta realidad y el de reconocer que la ciudad de Santa Marta, se caracteriza por tener unas condiciones topográficas, geológicas, hidrológicas y geomorfológicas, muy diversas, que combinadas con las variables climáticas, hacen de su territorio un escenario propicio para la ocurrencia de gran variedad de fenómenos de origen natural y socio natural.

Con el fin de responder a los retos que plantea el nuevo contexto, el PACC, de la ciudad permite establecer una hoja de ruta para identificar, programar y ejecutar acciones para lograr adaptarnos a la dinámica actual que impone el cambio climático en la ciudad

Cabe resaltar que la construcción de este documento se fundamentó en los documentos guía emitidos por el Ministerio de Ambiente y del análisis de la información secundaria recolectada a través de una revisión bibliográfica de proyectos de carácter ambiental y de evaluación de escenarios de riesgo, como los adelantados por el Banco interamericano de Desarrollo BID, la Oficina para la Gestión Riesgo y Cambio Climático, la corporación autónoma Regional CORPAMAG y la Autoridad Ambiental DADSA con el proyecto DAMSA.

3 METODOLOGIA

La metodología a utilizar para la captura de información de construcción del **PACC** para la ciudad de Santa Marta, fue construida con base al análisis de metodologías establecidas para este fin, desarrolladas por el Ministerio de Ambiente. Esta se fundamenta en la identificación y análisis de las variables sociales, económicas, geográficas y ambientales de la población permanente y la población flotante de la ciudad que tiene incidencia directa en el área de estudio. Paralelamente al proceso de las actividades en campo, se adelantará el levantamiento y el análisis de la información secundaria, ejercicio que se basa en la revisión del Plan de Desarrollo Distrital, estudios realizados en el área de estudio y en su área de influencia y los Planes de emergencia y contingencia elaborados por el sector empresarial y de servicios.

Para la Instrumentalización y captura de la información primaria y secundaria, se diseñaron formatos de recolección que permitirán un análisis posterior.

3.1 ASPECTOS METODOLÓGICOS.

3.1.1 Unidad de Análisis.

Teniendo como base el marco conceptual de los Sistemas Socio Ecológicos, (S.S.E) y entendiendo que la perspectiva de este análisis supone que los sistemas sociales y ecológicos están estrechamente conectados, se considera que el delineamiento de sus fronteras y la delimitación exclusiva de un ecosistema o de un sistema social, resulta artificial y arbitrario. El concepto S.S.E o “enlaces socio-ecológicos” (bajo esta perspectiva) se enfoca en el concepto integrado de “ser humano en la naturaleza” lo que facilita para efectos de esta investigación la definición de la unidad de análisis, que, en este caso, corresponderá a la relación hombre-naturaleza, comprendiendo **LAS CUENCAS O MICROCUENCAS**, **LOCALIDADES Y VEREDAS**, presentes en el perímetro urbano de la ciudad y área rural habitada, que se encuentran en el área de estudio. Lo anterior se debe a que las dinámicas sociales, ambientales, culturales y económicas en la zona de estudio, no se encuentran condicionadas o limitadas únicamente por las fronteras territoriales, sino por los ecosistemas presentes en esta zona, las características físicas del entorno (cuerpos de agua, accesibilidad y relieve de la zona) y la relación entre los pobladores de la Ciudad de Santa Marta.

Con base a lo citado anteriormente y mostrado en la Tabla No. 3-1 presenta el listado de barrios, corregimientos e invasiones presentes en el área de estudio y su densidad poblacional; en esta tabla se puede observar que la localidad 2 presenta la mayor densidad poblacional, seguida de la localidad 1.

Tabla No. 3-1. Listado de barrios, invasiones y corregimientos junto con su densidad poblacional en el área de estudio.

#	Localidad	# barrios	Corregimientos	Densidad poblacional Hab/Ha	Comuna
1	Loc 1	112	2	57,04	1,6,9
2	Loc 2	118	1	158,97	2,3,4 y 5
3	Loc 3	72	1	48,17	7 y 8
Totales		319	4		
Invasiones		72			

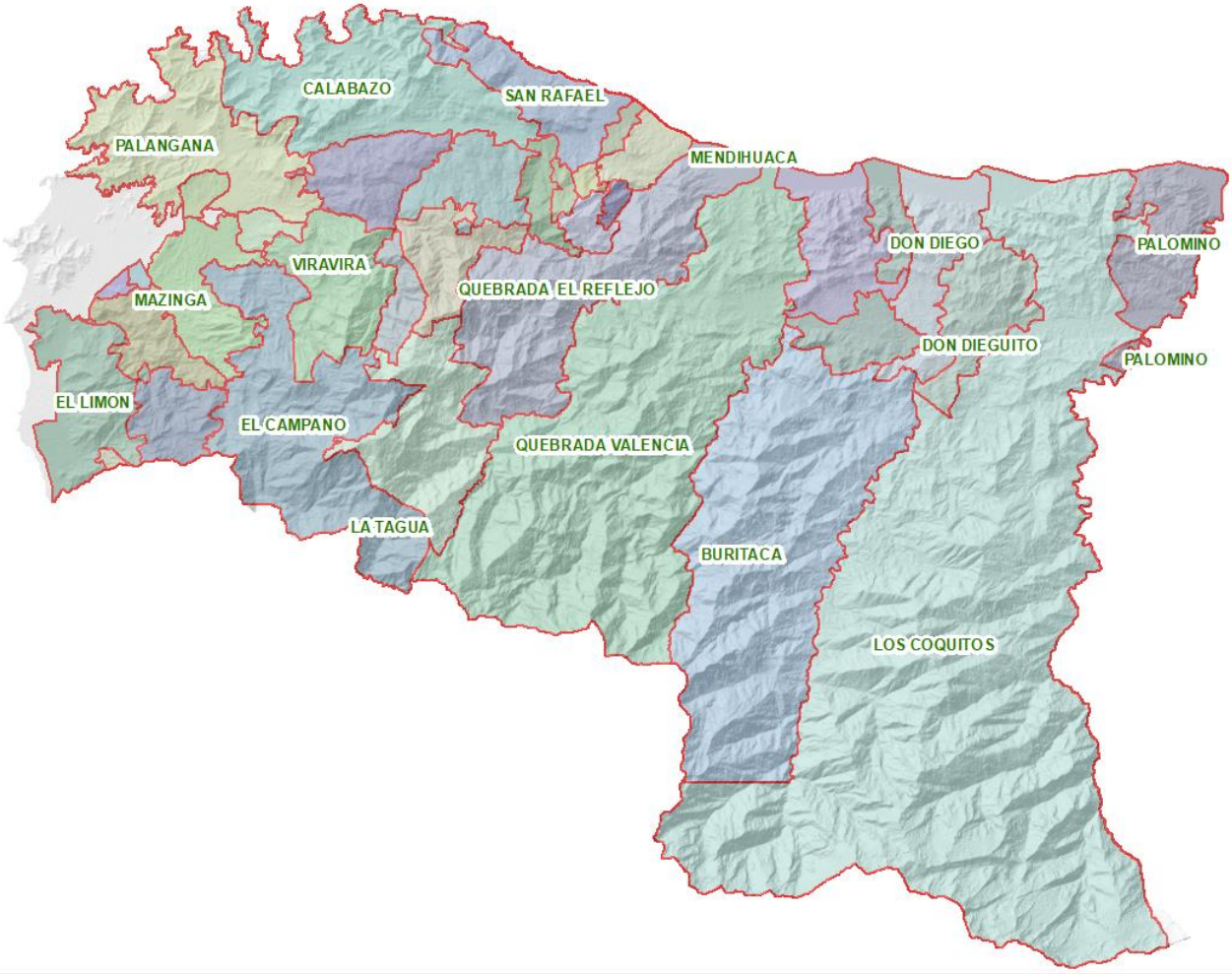


Figura No. 3-1. Ubicación de las veredas presentes en la ciudad de Santa Marta.

Según la información cartográfica suministrada por el IGAC, en la ciudad de Santa Marta hay 34 veredas, las cuales se relacionan a continuación:

Tabla No. 3-2. Veredas presentes en la ciudad de Santa Marta

Veredas presentes en la ciudad de Santa Marta		
1. El limón	13. Quebrada seca	25. Quebrada el reflejo
2. El campano	14. El curval	26. Buritaca
3. Mazinga	15. La tagua	27. Los coquitos
4. Palangana	16. Viravira	28. Don dieguito
5. El boquerón	17. Orinoquito	29. La hamaca
6. Rio piedra	18. Bureche	30. Don Diego
7. Mendihuaca	19. Calabazo	31. Palomino
8. Las tinajas	20. Tigrera	32. Miramar
9. La danta	21. San isidro	33. Quebrada las Nigua
10. El trompito	22. San Rafael	34. Cabañas de Buritaca
11. Quebrada Valencia	23. La esmeralda	
12. Minca	24. El doctor	

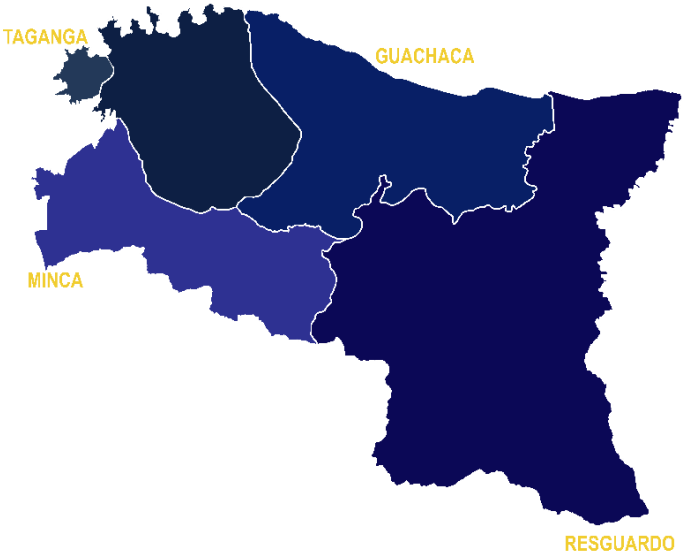


Figura No. 3-2. Veredas presentes en la ciudad de Santa Marta.

3.1.2 Dimensiones de Análisis.

Teniendo en cuenta que la unidad de análisis para este estudio las Cuencas o Microcuencas, Localidades y veredas con base a la relación hombre-naturaleza o las relaciones sociales, geográficas y ambientales presentes en la ciudad de Santa Marta, es necesario establecer las dimensiones sobre las que se enfatizará la **CARACTERIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE LOS ESCENARIOS DE RIESGO**, presentes en la ciudad, para poder abordar su estudio, interpretación y por lo tanto las dinámicas que inciden en su estructura o permanencia en el tiempo.

Cada dimensión de análisis esta interrelacionada con las demás dimensiones, por lo que se encontrarán elementos que se complementarán con otros.

3.1.2.1 Dimensión Socioeconómica (Aspectos demográficos y socioeconómicos).

Se hará énfasis en lo relacionado con la calidad de vida de los habitantes presentes en la ciudad, para abordar con esta información, la vulnerabilidad de tipo social, física y económica. Lo anterior a partir de la caracterización de la identificación de las condiciones en las que viven y nivel de acceso a servicios públicos domiciliarios, crecimiento poblacional e ingresos y otras tasas que permitan conocer las necesidades básicas insatisfechas y las líneas de pobreza entre otros análisis.

Para la obtención de la información anteriormente descrita, se realizará una identificación de los siguientes aspectos demográficos y socioeconómicos, los cuales serán el eje de análisis para esta dimensión:

- Población
- Huella Urbana
- Condiciones en que viven y nivel de acceso y accesibilidad a servicios públicos domiciliarios y empleo.
- Dinámica económica relacionada con las actividades productivas

3.1.2.2 Dimensión uso del suelo

Se apunta a la identificación de los tipos de usos actuales del suelo con relación a la cobertura de la tierra y la vulnerabilidad que se ha provocado en los ecosistemas por la aplicación de las mismas.

Para la obtención de la información descrita, se tendrán en cuenta los siguientes aspectos, los cuales serán el eje de análisis para esta dimensión:

- Figuras de manejo establecidas por el P.O.T.

- Restricciones legales establecidas.
- Restricciones ambientales establecidas en el área de estudio.
- Usos actuales del suelo.

3.2 ACTIVIDADES PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE FUENTES PRIMARIAS.

Las actividades a realizar para el desarrollo del objetivo del proyecto están enmarcadas en el esquema de trabajo descrito a continuación:

3.2.1 Etapa de planeación y organización

Momento de intercambio interdisciplinario del equipo responsable para construir y planificar el abordaje del trabajo, compartir y unificar los propósitos del estudio; los insumos y los aportes no solo para el abordaje y captura de la información, sino para la sistematización de la misma. Incluso este momento debe servir para reconocer el área de estudio en una cartografía básica, definir las necesidades, instrumentos, herramientas, rutas de ejecución y cronograma de actividades

Para esto se implementará dos técnicas:

1. Estudios realizados de línea Base y caracterización en el área de estudio.
2. Grupos focales, con los cuales se busca crear un nivel óptimo de interacción de los participantes en la actividad.

3.2.2 Identificación y caracterización preliminar de actores claves

Para este estudio los principales actores de la gestión del riesgo en la ciudad son: los institucionales, los sociales y los económicos.

Cada grupo de actores tiene responsabilidades y compromisos en materia de gestión del riesgo, el mejoramiento de la calidad ambiental y la utilización sostenible de los recursos naturales, los cuales por una parte ayudan a construir, de manera concertada, una visión sobre a donde se debe apuntar en materia de gestión del riesgo y en la adaptación al cambio climatico, enriquecida con las diversas visiones sectoriales, y por otra a constituir una base esencial para pensar y orientar la gestión del riesgo desde y con los diferentes actores.

La información se obtendrá por medio de dos ejercicios:

- Utilizando formatos o esquemas, por cada localidad y veredas de la ciudad, entendiendo que haría parte de dicha convocatoria: la secretaría de Planeación, la Secretaría de Gobierno, UMATA, presidentes de Juntas de Acción Comunal, Gremios etc. donde se obtendrá una base de datos preliminar de actores de nivel uno, es decir aquellos que tienen acciones y relaciones directas con la dinámica de la ciudad de Santa Marta.

- Efectuando un primer acercamiento a campo para identificar líderes y comunidades asentadas en zonas de interés de área de estudio, en donde comúnmente se presentan escenarios de riesgo o la amenaza de la ocurrencia de un fenómeno.

3.2.3 Revisión y acopio de información primaria (grupos focales y/o mapeos participativos).

A partir de los componentes establecidos en la caracterización socioeconómica y previo a un barrido de información, se establece para la captura de información primaria, la conformación de grupos focales y/o mapeos participativos en cada localidad y/o corregimiento presente en el área de estudio, de tal modo que se pueda compilar la información relacionada por cada corregimiento y/o localidad (o conjunto de barrios) presente en el área de estudio, establecer y reconocer personas claves para luego seguir con entrevistas estructuradas para identificar la información restante. Incluye las siguientes actividades:

3.2.3.1 Grupos focales:

Se establecerán reuniones con actores institucionales, económicos y sociales, (juntas de acción comunal y/o líderes sociales, Grupos cívicos, ONG Ambientales, Grupos de defensa de parques o espacios Públicos, Grupos de exploración o turismo, ecológico, Grupos de interés por edad, género, afición o profesión, incluidos los investigadores, Academia: Escuelas, colegios (PRAES), universidades, institutos de investigación y Veedurías cívicas) presentes en los barrios de la ciudad y de las veredas con influencia en el área de estudio que tendrán una doble intención; socializar el proyecto y recolectar información de primera mano sobre las características de cada área, organización comunitaria, nivel y tipo de vulnerabilidad ante las amenazas identificadas o las que se logren identificar en las mesas de trabajo.

Debido a las visiones tan diferentes presentes en el sector rural y urbano de la ciudad de Santa Marta, los intereses y conceptos de los actores sociales, económicos y los institucionales, se armarán dos grupos de talleres en el sector rural y el sector urbano.

- Los del grupo 1 serán con actores sociales y económicos.
- Los del grupo 2 serán con actores institucionales.

Atendiendo el esquema de la Figura No. 3-3:

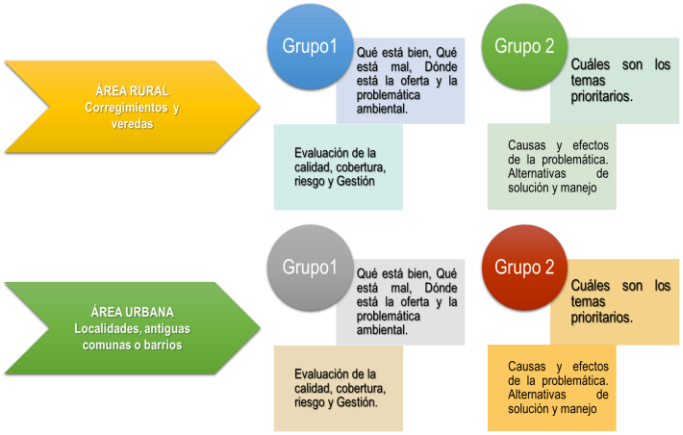


Figura No. 3-3. Esquema de trabajo para los grupos focales.

En los grupos donde se trabaja con los representantes de los actores sociales y económicos se deberán vincular: los Presidentes de Juntas de Acción Comunal, ONG´s, líderes comunitarios, representantes de los gremios de producción, asociaciones y cooperativas, instituciones educativas, etc.

Los grupos donde se trabaja con los representantes de los actores institucionales (funcionarios municipales, miembros del Concejo Municipal, empresas prestadoras de servicios públicos, policía ambiental, entidades de control

como contraloría y personería y funcionarios de la Corporación) serán más reducidos en el número de veces que se hacen, dado que tienen una visión diferente de la localidad.

La Figura No. 3-4, nos ilustra el proceso metodológico propuesto para la definición del diagnóstico ambiental municipal concertado, el cual se hará de forma independiente para las áreas urbanas y rurales, en cada uno de los corregimientos o veredas del área rural y comunas o barrios del área urbana.

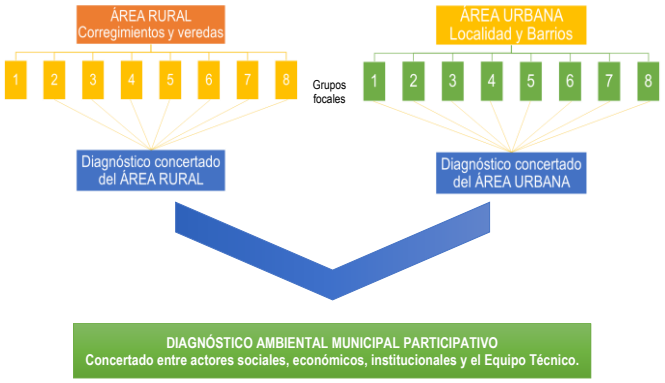


Figura No. 3-4. Esquema del diagnóstico participativo a partir de grupos focales

Todos los formatos que se apliquen serán diligenciados por el Equipo Técnico, con el fin de realizar una comparación y consolidación de las diferentes visiones.

Para el desarrollo de estos grupos, el equipo técnico desarrollará primero lo siguiente:

- Definir el número de grupos focales a desarrollar en el área rural y en el área urbana.

- Preparar el lugar de trabajo, la logística necesaria y la información básica sobre la cual se trabajará. Igualmente se deberán preparar los mapas, plegables informativos, documentos, formatos a diligenciar etc.

Con base a este esquema (Figura No. 3-4), el desarrollo de la actividad de captura de información en los grupos focales se dará por etapas de trabajo para cada aspecto a considerar según la necesidad de información a recolectar, consistiendo este método en lo siguiente:

1- Se realiza una breve introducción sobre el alcance de la mesa de trabajo ¿Qué es lo que vamos a hacer? ¿Cómo lo vamos a hacer? (que la gente se informe que es lo que estamos haciendo, como vamos a trabajar para actuar, antes, durante, después y en la etapa de recuperación)

2- Se inicia invitando a la comunidad a mencionar qué expectativas tiene frente a la iniciativa o mesa de trabajo (alto, medio o bajo).

3- Se explicará la actividad a desarrollar, ¿cómo es la gestión ambiental del municipio?, ¿cómo puede participar la comunidad en el proceso?, los efectos del cambio climático en el ámbito local, la seguridad alimentaria, la necesidad de preservar y conservar el ambiente, los servicios ecosistémicos con los que contamos en la ciudad.

4- Luego se realizarán preguntas orientadoras (estas serán explicadas), sobre las realidades del área de estudio en función de la unidad de análisis, lo anterior a través de proporcionar un formato de captura de información a cada mesa

conformada en el grupo focal y finalmente un proceso de retroalimentación en el que se consoliden y valide toda la información capturada. (ver Figura No. 3-5, la estructura de la mesa de trabajo).

5- Posteriormente cada líder de la mesa de trabajo, explicara rápidamente las repuestas a las que llegaron en función de la interacción creada por las fórmulas creadas.

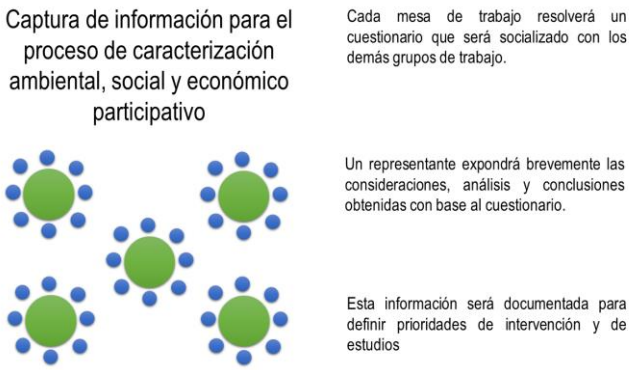


Figura No. 3-5. Estrategia de captura de información en los grupos de trabajo (formulario de interrogantes).

3.2.3.1 Cartografía social:

Esta herramienta será usada en cada grupo focal, y permitirá obtener de primera mano, información sobre el uso y manejo de los servicios ecosistémicos en cada unidad de análisis a considerar, la organización territorial, las afectaciones a los ecosistemas, la vulnerabilidad de la población frente a las diferentes amenazas que la misma comunidad reconozca (o que por la dinámica del taller estos identifiquen) y los conflictos generados por el cambio climático o disminución de los recursos naturales. También permite hacer una perspectiva en el tiempo, que arrojará información sobre los cambios ocurridos en el tiempo y las proyecciones de las comunidades a futuro.

Dado lo anterior, para la captura de información se hará uso de mapas impresos con micro-cuencas e información con geo-referencias. Los participantes elaborarán dos mapas de forma libre, uno del pasado y otro del presente, luego ubicarán su barrio, localidad, corregimiento o vereda en un plano cartográfico y las amenazas a las que se han encontrado expuestos o que probablemente se encontrarían expuestos.

Esta técnica al igual que la anterior fue escogida por el equipo de trabajo dado las condiciones socio ambientales y de orden público que caracterizan el área de estudio.

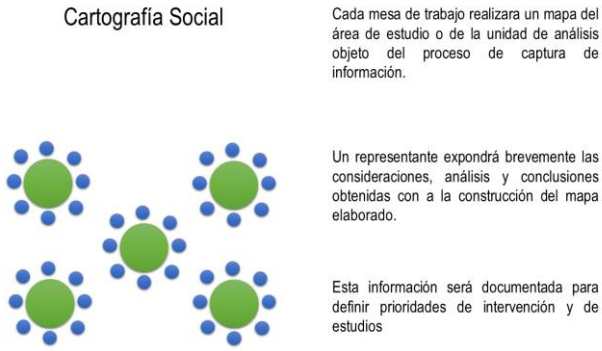


Figura No. 3-6. Estrategia de captura de información en los grupos de trabajo (construcción de la cartografía social).

3.3 ACTIVIDADES PARA LA RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN DE FUENTES SECUNDARIAS

Para el caso del estudio que se llevará a cabo, se utilizará como técnica de recolección de datos de fuentes secundarias, una revisión documental que involucra documentos tales como: El plan de ordenamiento territorial (P.O.T), POMCAS en construcción, plan de acción de las autoridades ambientales, diagnóstico ambiental de la zona, análisis de manuales y protocolos, entre otros,

que orientarán la necesidad de información a ser capturada en campo, para el desarrollo de los respectivos análisis a realizar.

La captura de información proveniente de estas fuentes, se realizará en las instalaciones de entidades públicas (Secretaria de Gobierno Distrital, Secretaría de Planeación Distrital, Secretaria Salud Distrital y la Secretaría de Educación Distrital) y privadas (ONG´s u Organizaciones Comunitarias), con el fin de adquirir y analizar la información acerca de proyectos o planes desarrollados por dichas entidades en el área de estudio. La información restante a ser analizada se extraerá de consultas a fuentes de información como: estudios realizados en la zona, páginas Web relacionadas con el tema y artículos científicos, que ayudaron a establecer una base de referenciación de la zona y a visualizar el contexto histórico de la región. En la Tabla No. 3-3, se detallan las principales entidades a ser visitadas y la información que se pretende recopilar en cada una de ellas.

Tabla No. 3-3. Entidades y fuentes secundarias de información que se consultaran.

#	Entidad	Información a Recopilar
1	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt	Mapas y fotografías aéreas de la zona de estudio, informes de proyectos de tipo ambiental y social realizados en la zona de estudio
2	Fundación Pro-Sierra Nevada de Santa Marta	Mapas y fotografías aéreas de la zona de estudio, informes de proyectos de tipo ambiental y social realizados en la zona de estudio
3	CORPAMAG	Mapas y fotografías aéreas de la zona de estudio, informes de proyectos de tipo ambiental y social realizados en la zona de estudio
4	Alcaldía Distrital y Alcaldía Locales.	Plan de Ordenamiento Territorial y Planes De Desarrollo, principales programas de las áreas sociales y de planeación en la zona de estudio. Visitas al gerente y/o delegado de la UMATA, para identificar programas desarrollados en la zona de estudio, Visitas al Secretario de Planeación, Gobierno, Salud y Educación, para identificar principales aspectos sociales en la zona de estudio. Los administradores del SISBEN, para obtener la información capturada por estos en las fichas de Clasificación socioeconómica
5	Juntas de Acción Comunal	Problemática social y económica de la zona de estudio.

4 CONTEXTO

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

No	Características	Descripción
1	Extensión (Ha)	240808,86
2	Extensión urbana (Ha)	5415,76
3	Porcentaje de extensión respecto al departamento	10,39%
4	Altura a la cabecera municipal (m.s.n.m)	2
5	Precipitación (mm)	536,7
6	Temperatura anual promedio	28.4ºC
7	Año de fundación	1525-07-29
8	Número de corregimientos	5
9	Número de veredas	35
10	Categoría municipal	1
11	Población total	507.324 Total 490.978 Urbano 16.346 Rural

4.1.1 Área de estudio y Localización

La construcción del presente plan aborda la caracterización de escenarios de riesgo presentes en la ciudad. Dicha información, permitirá diseñar las estrategias y programas que facilitarán adquirir un conocimiento claro sobre las variables y dinámicas que inciden en la materialización del riesgo. Y a su vez, favorecerá en el establecimiento de acciones de reducción y manejo de desastres. Es así que, para la elaboración de este estudio el área involucrada comprende a la población ubicada en la zona urbana y el área rural del Distrito de Santa Marta, donde se encuentran los centros poblados; es decir, todo el **perímetro urbano y las cinco áreas corregimentales.**

Santa Marta, oficialmente Distrito Turístico, Cultural e Histórico, es la capital del departamento de Magdalena, Colombia. Fundada el **29 de julio de 1525** por el conquistador español Rodrigo de Bastidas, es la ciudad más antigua existente de Colombia y la segunda más antigua de Sudamérica.

Santa Marta se encuentra a orillas de la bahía del mismo nombre sobre el Mar Caribe, en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta en el departamento del Magdalena. Sus coordenadas geográficas son: **11º 14' 50" de latitud norte y 74º 12' 06**" de latitud oeste. La altura promedio de la ciudad es de 2 msnm, pero con una diferencia de altura que va, en el territorio del municipio, desde el nivel del mar hasta los **5.775 msnm** en el Pico Cristóbal Colón, que es el más elevado de toda Colombia ubicado en la Sierra Nevada de Santa Marta. El área distrital consta de **240808,86 Ha**, el área del perímetro urbano es de **5415,76 Ha,** que representa el **2,25 %** del total de la ciudad. Limita al Norte y al Oeste con el mar Caribe, al Este con Dibulla (La Guajira) y al Sur con Aracataca y Ciénaga (Magdalena).

La ciudad se sitúa en un terreno predominantemente montañoso correspondiente a la Sierra Nevada, con elevaciones que alcanzan los **5.775** metros sobre el nivel del mar. Recorren el territorio numerosas corrientes, entre ellas los ríos Buritaca, Chiquito, Don Diego, Gaira, Guachaca, Manzanares, Mendiguaca, Palomino y Piedras; en el litoral son importantes las bahías de Santa Marta, Concha, Gaira y Taganga; las puntas Betín, Brava, Gloria, Castillete, El

Diamante y Gaira, y los cabos de La San Agustín y San Juan de Guía. (Figura No. 4-1)

En lo que respecta a las características político-administrativas en la ciudad de Santa Marta, El **Acuerdo Distrital No. 025 del 12 de diciembre de 2014,** dividió el Distrito de Santa Marta en 3 localidades, dentro de las cuales se encuentran: **9 comunas, 4 corregimientos, 2 Parques Nacionales y 1 Resguardo Indígena**. (ver Figura No. 4-2).

Localidad 1: Tayrona-San Pedro Alejandrino, compuesta por: Área Urbana (Comunas 1,6 y 9); Área Rural (Corregimiento de Bonda y Guachaca).

Localidad 2: Rodrigo de Bastidas, compuesta por: Área Urbana (Comunas 2,3, 4, y 5) Área Rural (Corregimiento de Taganga)

Localidad 3: Perla del Caribe, compuesta por: Área Urbana (Comunas 7 y 8) y Área Rural (Corregimiento de Minca)

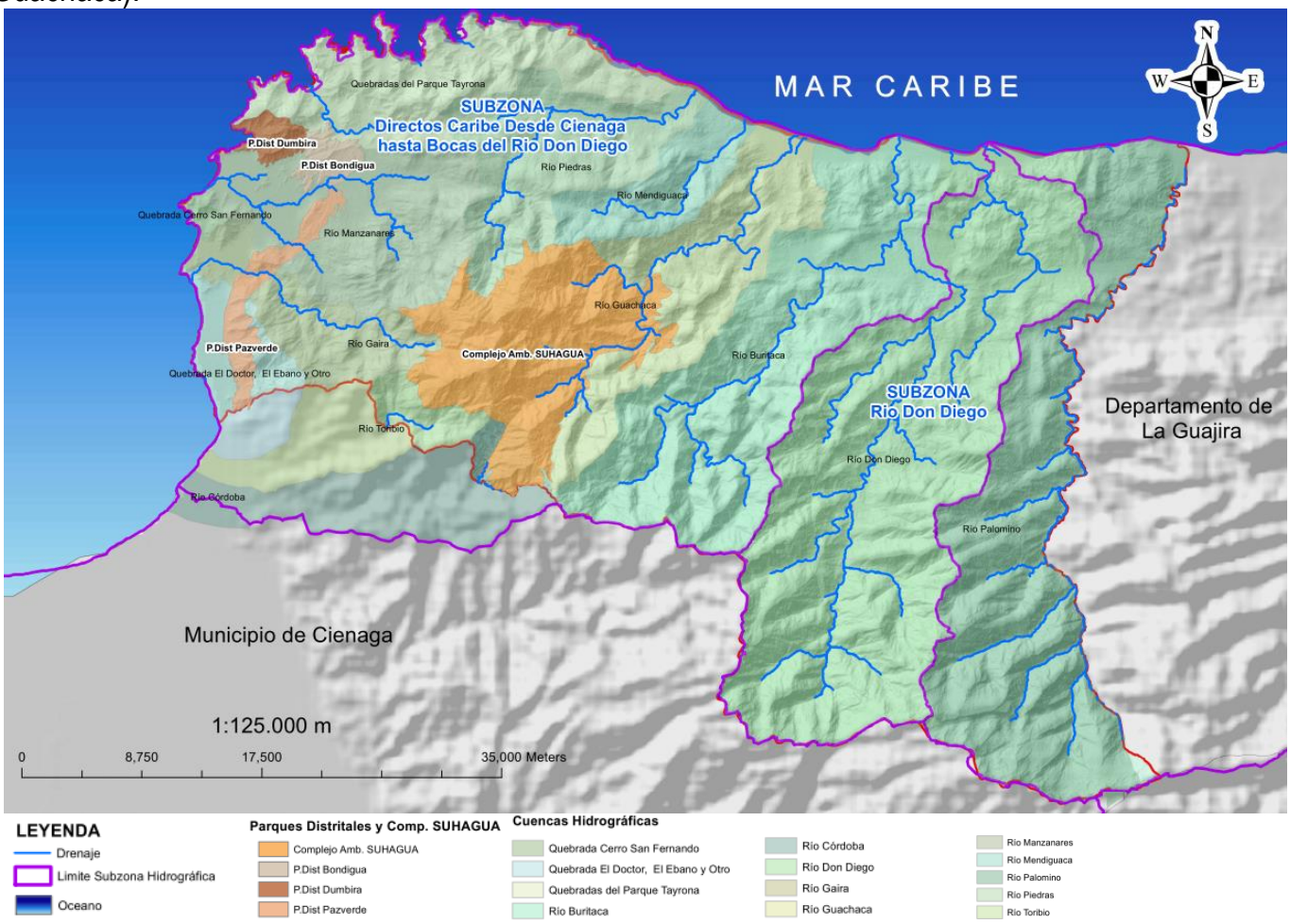


Figura No. 4-1. Ciudad de Santa Marta.

Fuente: adaptado para visualización del POT Acuerdo Distrital No 005 del 2000 y la información cartográfica suministrada por parte del IGAC.

Figura No. 4-2. División política de las localidades presentes en el distrito de Santa Marta.

4.1.2 Descripción de la situación existente con respecto al territorio.

Un informe publicado por La Plataforma Intergubernamental Científico-Normativa sobre Diversidad Biológica y Servicios de los Ecosistemas -**IPBES**, en el año 2018, indica que más del **75%** de la superficie terrestre del planeta está considerablemente degradada, lo que perjudica el bienestar de **3.200 millones de personas**, y en el **2050** se estima (de seguir a este ritmo) que aproximadamente **4000 millones de personas vivirán en zonas áridas** y que la combinación de la degradación del suelo y el cambio climático reducirá los rendimientos globales de los cultivos en un **10%** como promedio y en hasta un **50%** en algunas regiones. En el futuro, la mayor parte de la degradación ocurrirá en América Central, América del Sur, África subsahariana y Asia; las áreas a las que le quedan la mayor cantidad de tierra adecuada para la agricultura.

Este informe señala que la situación se presenta debido a la rápida expansión y el manejo no sostenible de las tierras de cultivo y tierras de pastoreo (*es el factor directo global de degradación del suelo más extenso*), causando la **pérdida significativa de la diversidad biológica** y **servicios de los ecosistemas** —seguridad alimentaria, purificación del agua, provisión de energía y otras contribuciones de la naturaleza que son esenciales para las personas. De igual forma es informe también señala que las **causas subyacentes de la degradación del suelo** están ligadas a los **estilos de vida de alto consumo** en las economías más desarrolladas, combinados

con el aumento del consumo en las economías emergentes y en vías de desarrollo. **El alto consumo per cápita**, que sigue en aumento, amplificado por el crecimiento demográfico continuo en muchas partes del mundo, esta generando niveles insostenibles de expansión agrícola, **extracción de recursos naturales** y minerales, y **urbanización**.

Según la ONU, la Mitad de la humanidad vive actualmente en las ciudades (3,5 mil millones de personas) **en 2030, se estima que será el 60%** de la población mundial la que vivirá en estas zonas y **en 2050, el total deberá estar en un 70%.** Lo anterior se debe a las **dinámicas** propias **presentes en la ciudad** en su parte **urbana**, al ser estas los **motores del crecimiento y de generación de empleo** (*que los vuelve grandes receptores de población ubicada en el área rural ante la presencia de conflictos y la ausencia de fuentes de empleo*) de un país. Sin embargo, las ventajas de **la urbanización no están garantizadas** sin una legislación adecuada, una **buena planificación** y un **financiamiento adecuado**, por tanto, sin estas garantías las ciudades pueden **fallarle** a sus poblaciones. **El problema** anterior se debe a que la mayor parte del proceso de urbanización es **espontáneo y no planificado**.

Como se observa la situación actual ligada a las dinámicas sociales condicionadas por **hábitos y costumbres e intereses** de sectores, ha incrementado la **problemática** ambiental en las **áreas urbanas**, manifestándose, entre otros aspectos, **en la alta transformación y degradación del paisaje natural**; el uso insostenible y la **pérdida** de recursos naturales renovables, incluyendo el suelo urbano; la pérdida de biodiversidad; la reducción y **baja calidad del espacio público**; la **alta generación de residuos** y su escaso aprovechamiento; el incremento en la emisión de **gases de efecto invernadero** y contaminantes con su consecuente deterioro de la calidad del aire; el incremento en los **problemas de movilidad**; así como la **ubicación de personas y actividades en suelos de protección**, de alto valor ambiental o en zonas de amenaza alta, lo que genera mayor vulnerabilidad y riesgo en los centros urbanos. (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2016).

En Colombia mayoría de los ecosistemas naturales han sido **transformados y degradados** por la deforestación, causada, entre otras cosas, por el establecimiento de cultivos ilícitos, el uso inadecuado del suelo en actividades agroindustriales, la producción agropecuaria, la minería a cielo abierto, **el desarrollo urbano**, la construcción de obras de infraestructura y la urbanización e introducción de especies que en algunos casos son invasoras, afectando el equilibrio de los sistemas ecológicos (Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2015).

Según el IDEAM, ***La degradación de los suelos***[1] *se refiere a la disminución o alteración negativa de una o varias de las ofertas de bienes, servicios y/o funciones ecosistémicos y ambientales de los suelos, ocasionada por factores y procesos naturales o antrópicos que, en casos críticos,*

[1] Según el http://www.siac.gov.co/erosion: La degradación de los suelos puede agruparse en física, química y biológica; en la degradación física se destaca la erosión, la compactación, el sellamiento, la desertificación, entre otras; en la degradación química la pérdida de nutrientes y a su desbalance en el suelo, a los cambios en el pH (salinización o acidificación) y a la contaminación; y en la degradación biológica, la disminución de la materia orgánica y el carbono de los suelos, por factores y procesos naturales como el clima, el relieve o por acción humana como la deforestación, las quemas, el uso y manejo no sostenibles, entre otros.

pueden originar la pérdida o la destrucción total del componente ambiental". Estos factores y dinámicas mencionados con anterioridad son los que se presentan en la actualidad en la ciudad de Santa Marta.

En la ciudad, la población urbana en la actualidad llega a 95% (Alcaldia de Santa Marta, 2016) y, en la medida en que la ciudad va creciendo en tamaño y población, también aumenta la dificultad de mantener el equilibrio espacial, social y ambiental. De igual forma las condiciones sociopolíticas del departamento del Magdalena y el carácter de capital han influido en el incremento poblacional de la ciudad, **desbordando la planeación y ordenamiento urbano programados.**

Esta dificultad de mantener el equilibrio Social y ambiental en relación con su entorno se debe al proceso de urbanización **espontáneo y no planificado,** generado en mayor medida por **el fenómeno de desplazamiento forzoso y ocupación inadecuada del territorio ante la necesidad natural de la población de resguardarse de la intemperie.** Para el caso de la ciudad de Santa Marta es imprescindible analizar el impacto de **los grupos desplazados** debido a que influyen en el crecimiento de la ciudad por número de habitantes e igualmente en la **Huella Urbana**. La Ciudad de Santa Marta ha recibido un **total de 123.652** desplazados desde el año 1999 hasta los años más recientes (se tienen estadísticas hasta 2012); esto sitúa a la ciudad en cuarto lugar a nivel nacional, detrás de Bogotá con un total de 540.74, según las cifras del Sistema de Información sobre Derechos Humanos y Desplazamiento (**SISDHES**).

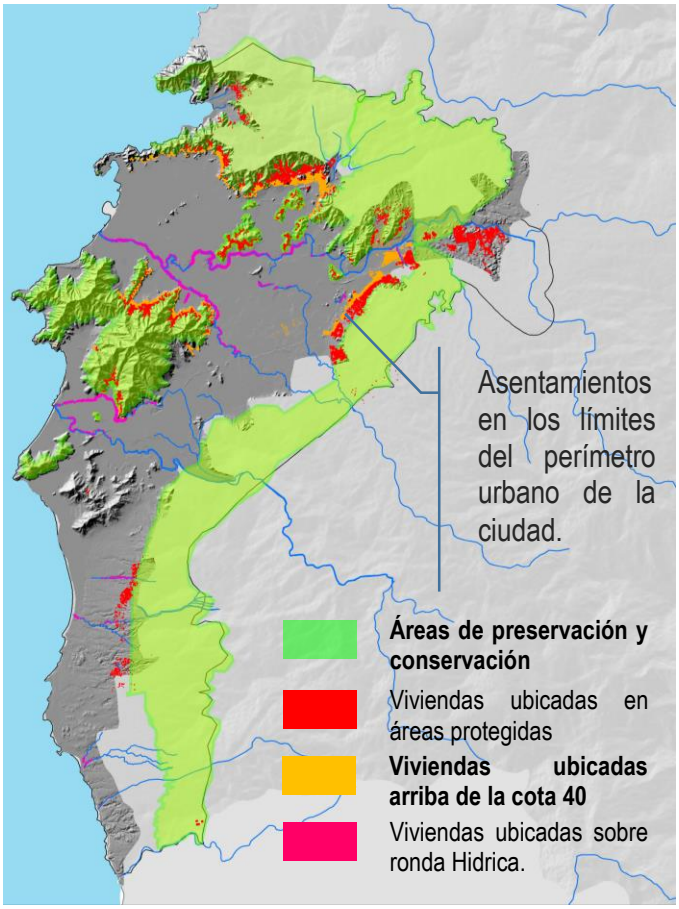


Figura No. 4-3. Construcciones presentes en áreas de interés ambiental.

Es en este contexto que la ciudad **comenzó a crecer** desde el litoral hacia el interior, a lo largo de la faja plana sobre la desembocadura del río Manzanares atendiendo un modelo de crecimiento limitado a las condiciones externas que la ciudad no podía controlar y para la cual no estaba preparada; este proceso de expansión poblacional acelerada ha llevado a la ocupación de las zonas bajas y a la aparición de concentraciones de viviendas en las laderas de los cerros circundantes (Figura No. 4-3). Es esta situación la que ha originado **el crecimiento urbano desordenado** y el manejo de la **ocupación del territorio** de los cerros **sin planificación**, generando afectación de las condiciones naturales en estos, aumentando las condiciones de vulnerabilidad y de riesgo de la

población asentada en estas zonas (hasta hace poco tiempo, el paisaje natural de los cerros de Santa Marta era contemplado como parte integral de la **belleza escénica de la ciudad**).

La presión por las necesidades de vivienda en los cerros de la ciudad es apreciable a simple vista. El **deterioro continuo** de las condiciones naturales de los cerros es ocasionado por apertura de áreas para construcción de casas, vías y otras obras de infraestructura, extracción de recursos con fines comerciales o de subsistencia y quemas recurrentes e incontroladas (*en la actualidad se encuentran **20234** Viviendas en los cerros de la ciudad información cartográfica suministrada por parte del IGAC* ver ***Figura No. 4-4***). Esta intervención sostenida afecta el equilibrio natural, disminuyendo la cobertura vegetal y la diversidad de la flora y la fauna acompañante; a la vez que altera aceleradamente los suelos con consecuencias fácilmente visibles sobre la ciudad, como el incremento en la tasa de erosión, el arrastre de material sedimentario a las vías, los drenajes y las alcantarillas; aumentando los riesgos de desbordes de los cauces y de inundaciones en las zonas bajas. Las formaciones subxerofíticas son ecosistemas especiales, de los cuales no se tienen conocimientos suficientes que garanticen la adopción de **medidas acertadas** para garantizar la **conservación** de los recursos genéticos que allí se albergan.

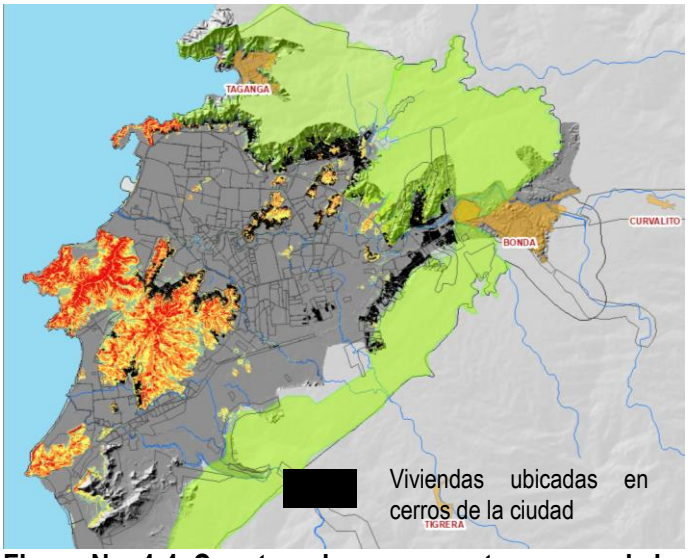


Figura No. 4-4. Construcciones presentes cerros de la ciudad de Santa Marta, perímetro Urbano.

De igual forma el aumento en la población y la forma en la que esta se ubica en la ciudad teniendo en cuenta su extensión territorial, define en gran medida la **disponibilidad de zonas verdes** en la ciudad, "como se documenta en el estudio de Estudios de Riesgos de Desastres y Vulnerabilidad Frente al Cambio Climático" (Banco Interamericano de Desarrollo, 2016), *(en este estudio se identifica que Santa Marta en su casco urbano cuenta con una numerosa población y tiene una superficie territorial limitada[2]).* En la actualidad en la ciudad, la escasez de suelo para el desarrollo urbanístico optimo en áreas cercanas a zonas de interés turístico o paisajísticos, oriento a que las políticas de planeación estén dirigidas a la **renovación urbana de altas densidades,** a fin de **preservar las áreas de importancia ambiental**, para suplir la demanda de desarrollo de las actividades económicas, sociales y culturales, que tienen definidos sus límites de expansión territorial (aspecto que induce su crecimiento en altura).

[2] Según estudios en muchos casos esta relación, tiende a ser inversamente proporcional, es decir**, ciudades con altas tasas de población y límites urbanos definidos** sin posibilidades de expansión territorial, generalmente tienen un **indicador de espacio público** por habitante **menor** que aquellas ciudades que cuentan con una gran extensión territorial y bajas tasas de población.

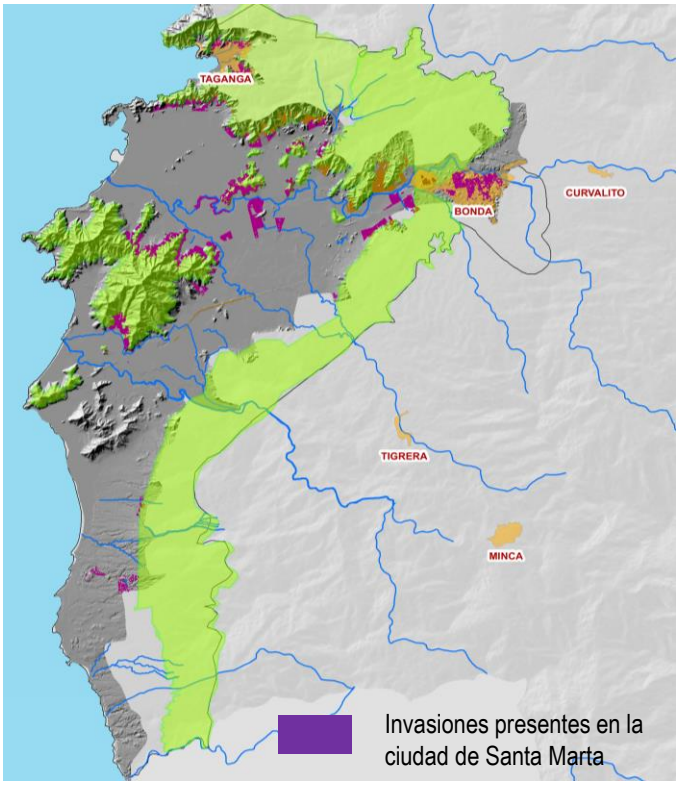


Figura No. 4-5. Invasiones ubicadas en la ciudad de Santa Marta.

La ciudad de Santa Marta, se encuentra **lejos de los estándares internacionales de espacio público** representado por **zonas verdes** de libre acceso[3]. La Organización Mundial de la Salud (OMS) estableció como óptimo una disponibilidad de áreas verdes por habitante de 15 m² y como mínimo de 10 m², a la fecha en la ciudad se cuenta con **7,72 m² por habitante** en zona urbana (Banco Interamericano de Desarrollo , 2016).

Lo anterior permite identificar que la problemática **AMBIENTAL** en el distrito está originada principalmente por las dinámica sociales que se han presentado en esta (crecimiento desordenado y patrones insostenibles de uso y tenencia del suelo) lo que ha generado a través de su historia, la aparición de asentamientos humanos en zonas de preservación (**6296** viviendas en zonas de reserva ecológica, **13817** viviendas sobre las zonas de preservación y conservación "arriba de la cota 40" y **22093** viviendas en condición de invasión Figura No. 4-5) y de alto riesgo (*en la actualidad se ubican sobre las rondas hídricas de la ciudad en su perímetro urbano **4835** Viviendas, sin contar las ubicadas en las zonas de inundación*), actividades comerciales que presentan conflictos con aquellas permitidas para los sectores en los cuales se ubican, contaminación en áreas de interés ambiental y residencial por el mal manejo y tratamiento de vertimientos líquidos y residuos sólidos, explotación inadecuada de recursos naturales, destrucción de áreas de interés ambiental y turístico y finalmente un desconocimiento de la mayor parte de la ciudadanía de las consecuencias y cargas que se introducen a los diferentes ecosistemas presentes en la ciudad por este tipo de comportamientos, al igual que las potencialidades y atractivos que se encuentran detrás de estos y de invertir en ellos para su preservación.

Estos escenarios urbanos, ofrecen un desafío para la construcción de políticas públicas sustentables, que involucren un sentido socio-ambiental del desarrollo urbano sustentable orientado a la gestión ambiental y la gestión del riesgo, tema que ha estado oficialmente en los intereses de los más diversos foros nacionales e internacionales desde la conferencia de Estocolmo (1972) junto con acciones concretas orientada a estos fines.

4.1.3 Características Físicas de Santa Marta

[3]La disponibilidad de **áreas verdes** por habitante es un indicador que responde en gran medida a las densidades territoriales. Cuanto más densa sea una ciudad más difícilmente podrá cumplir los estándares internacionales.

4.1.3.1 Estratigrafía

De acuerdo con el libro "COMPILANDO LA GEOLOGÍA DE COLOMBIA una visión a 2015" (Gomez, Montes, Nivia, & Diederix, 2015) y el informe "GEOLOGÍA DE LA PLANCHAS 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 25, 26, 27, 33, 34 Y 40. PROYECTO: "EVOLUCIÓN GEOHISTÓRICA DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA", (INGEOMINAS, 2007), el distrito de Santa Marta se encuentra localizado en su mayor parte sobre formaciones de origen cuaternario poco consolidadas que corresponden a la parte baja y plana. Su zona montañosa está constituida por basamentos metamórficos del Predevónico y formaciones del Mesozoico de los periodos Triásico y Jurásico con plegamientos Pleistocénicos, que desde finales del Terciario determinaron su altura actual. En el perímetro urbano, se pueden diferenciar claramente tres zonas geomorfológicas principales: la primera de alta pendiente, determinada por rocas Ígneas, la segunda de media y baja pendiente, compuesta principalmente por relleno aluvial y la tercera de media y alta pendiente compuesta de rocas metamórficas.

Según el mapa geológico de Santa Marta, se puede observar una predominancia de unidades cronoestratigráficas, tales como: T- Mmg3[4], MP3NP1-Mag2[5], J-Pi[6], K2-Mbg8[7], Q-al[8], E1-Pi[9], E2-Pi[10], Q-ca[11], P-Pf[12], T-Pi[13]

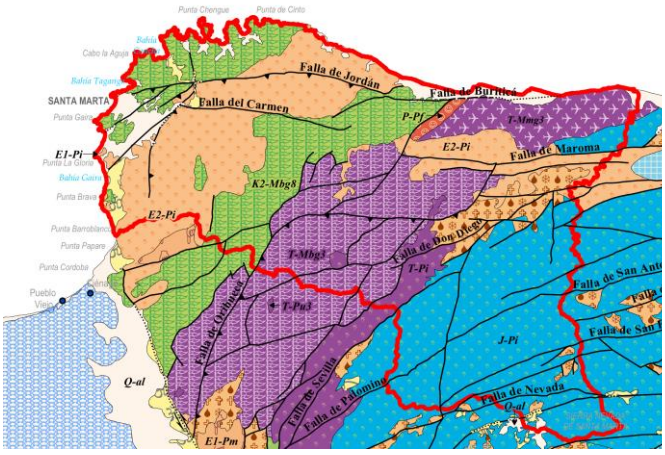


Figura No. 4-6. Mapa geológico de la ciudad de Santa Marta

Rocas metamórficas

Las rocas metamórficas se encuentran ampliamente distribuidas en la Sierra Nevada de Santa Marta, incluyen unidades que presentan varios tipos, grados y facies de metamorfismo; el rango de edad de estas unidades va desde el Precámbrico hasta el Cenozoico. (ver Figura No. 4-6), siendo las de mayor predominancia, Neis de Buriticá, Esquistos de San Lorenzo y Esquistos de Santa Marta.

Rocas Ígneas

[4] Gneises cuarzofeldespáticos algunos con sillimanita, cordierita y hornblenda; anfibolitas; migmatitas; esquistos, y mármoles (Gomez, Montes, Nivia, & Diederix, 2015)
[5] Gneises cuarzofeldespáticos, migmatitas, granulitas, anfibolitas, ortogneises, cuarcitas y mármoles. (Gomez, Montes, Nivia, & Diederix, 2015)
[6] Granodioritas que varían de sienogranitos a tonalitas y de cuarzomonzonitas a cuarzomonzodioritas (Gomez, Montes, Nivia, & Diederix, 2015)
[7] Filitas; esquistos cuarzosericíticos, cloríticos, anfibólicos y grafíticos, y mármoles. (Gomez, Montes, Nivia, & Diederix, 2015)
[8] Depósitos aluviales y de llanuras aluviales. (Gomez, Montes, Nivia, & Diederix, 2015)
[9] Tonalitas a granodioritas con algunas variaciones a dioritas, aplitas y gabros.
[10] Granodioritas que varían a cuarzodioritas y cuarzomonzonitas
[11] Abanicos aluviales y depósitos coluviales
[12] Granitos de anatexia, gneises cuazofeldespáticos, gneises migmatíticos, anfibolitas y granulitas.
[13] Granodioritas, cuarzomonzonitas y granitos alcalinos con variaciones a dioritas y tonalitas.

Las rocas ígneas son el tipo de rocas que ocupan mayor área en la Sierra Nevada de Santa Marta; las rocas ígneas intrusivas se hallan más ampliamente distribuidas y presentan de edades Paleozoica, Mesozoica y Cenozoica; las rocas volcánicas y vulcanoclásticas tienen edad Mesozoica y se encuentran especialmente hacia los piedemontes nororiental, oriental y sur de la SNSM, siendo las más representativas, el complejo Intrusivo de Santa Marta (Batolito de Santa Marta y Plutón de buritaca)

Depósitos aluviales

Son los depósitos formados por los principales ríos. Están constituidos principalmente por gravas y fragmentos de rocas metamórficas e ígneas de las diferentes unidades del basamento cristalino de la Sierra Nevada de Santa Marta. Los depósitos fluviales de la ciudad, están formados por los conos aluviales, terrazas y depósitos aluviales estratificados de los principales drenajes en particular el río Manzanares. En algunos casos, estas acumulaciones se interdigitalizan y forman una cadena continua de abanicos. En la quebrada Espíritu Santo se encuentra un Cuaternario estratificado de arenas y arcillas, hacia la base es más arcillosa y pasa a ser más arenosa, con arenas gruesas de origen polimíctico compuesto por cuarzo y líticos en una matriz arcillosa; es de origen aluvial.

4.1.3.2 Amenazas geológicas

Según el informe elaborado por (INGEOMINAS, 2007) la región Caribe colombiana está ubicada en la zona de convergencia de las placas tectónicas Caribe y Sudamericana, la primera de tipo oceánico y la última de tipo continental. Los sismos, los derrumbes, los deslizamientos, los hundimientos de terrenos y las inundaciones son, entre otros, signos de un relieve dinámico y en formación, que tiene de alguna manera relación -al menos en parte-, con el choque entre estas grandes estructuras

Fallas

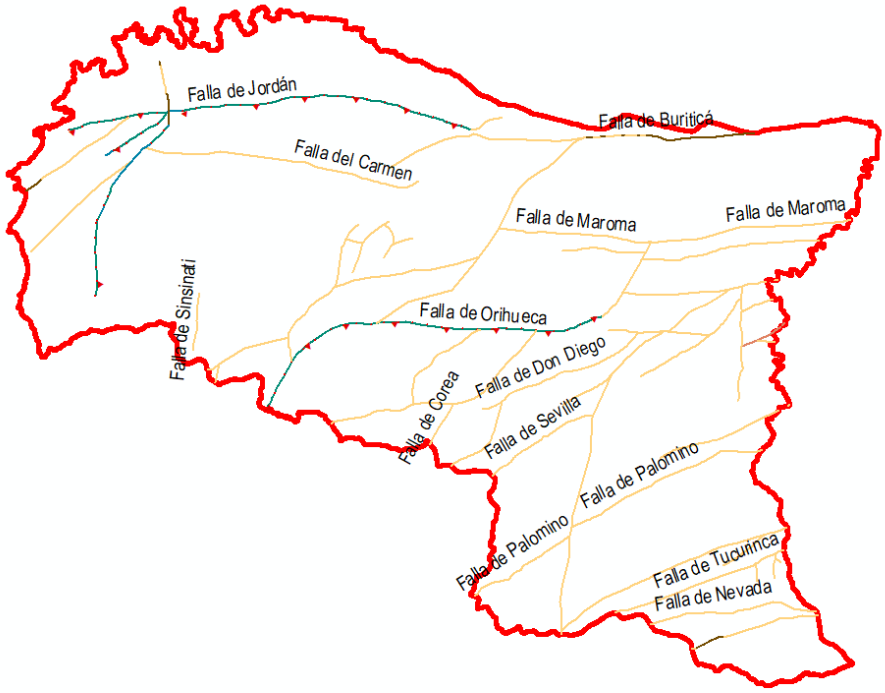
Antes de abordar el tema de sismos, es conveniente recurrir a la información sobre fallas, las cuales son la fuente de los sismos. En el área de estudio es posible identificar un total de **15 fallas con denominación, siendo estas las siguientes:**

#	Nombre de la Falla	#	Nombre de la Falla
1	Falla de Palomino	9	Falla de Jordán
2	Falla de San Antonio	10	Falla de Buriticá
3	Falla de San Francisco	11	Falla de Jordán
4	Falla de Sevilla	12	Falla de Maroma
5	Falla de Sinsinati	13	Falla de Palomino
6	Falla de Tucurinca	14	Falla de Las Vueltas
7	Falla del Carmen	15	Falla de Nevada
8	Falla de Orihueca		

De igual forma se pueden observar los siguientes tipos de fallas según (INGEOMINAS, 2007): falla normal, Falla cubierta, Falla de rumbo dextral, Falla inversa o de cabalgamiento y Falla inversa o de cabalgamiento cubierta, con lo cual es posible observar la presencia en el área de estudio de **83** fallas entre los tipos citados con anterioridad.

Las fallas sismo-fuentes que tienen mayor influencia en el área de estudio son: la Falla Oca la Falla Santa Marta, y la zona de compresión del Caribe (Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica et al., 1996, en Arias y Morales, 1999). Respecto a estas fallas, Arias y Morales (op. cit.) describen lo siguiente:

"La Falla de Santa Marta - Bucaramanga es una falla de unos 600 km de longitud, visible en superficie, con una orientación N17ºW. La existencia de un movimiento sinestral durante el Paleógeno - Neógeno es, en general, aceptada según Tschanz et al. (1969) e Irving (1971), pero su actividad reciente es discutible. Los defensores de la inactividad se fundamentan principalmente en la débil sismicidad actual conocida, pero vale la pena recordar la existencia de sismos históricos importantes en la proximidad de la falla: Santa Marta, 1825; Ciénaga, 1834; El Banco, 1869 y Mompós, 1883 según Ramírez (1975). La observación detallada de imágenes de satélite ha permitido resaltar algunos indicativos de actividad neotectónica sobre esta falla según Rivera (1989)."



15 Fallas

05 Tipos de fallas

83 Áreas de falla de diferente tipo en el área

Figura No. 4-7. Mapa de fallas presentes en la ciudad de Santa Marta.
Fuente: tomado para visualización de (Gomez, Montes, Nivia, & Diederix, 2015)

Sismos

La **amenaza sísmica** se define como el valor esperado de futuras acciones sísmicas en un sitio de interés, se mide en función de la aceleración del terreno debida a las ondas sísmicas.

En el estudio geológico del Departamento del Cesar, Arias y Morales (1999) dividen la actividad

sísmica en dos sectores y una de ellas es al norte de 9,0N donde la actividad sísmica es relativamente baja y bastante dispersa. Los sismos más importantes registrados son: 26 de febrero de 1825, en el sector del complejo suhagua con una intensidad de 6,3 (escala de Richter), 18 de septiembre de 1970, al norte de Valledupar, con una intensidad de 4,9 (escala de Richter), y en el mar Caribe se han presentado varios sismos cuyas intensidades varían entre 5,5 y 6,5, según García y Suaza (1995, en Arias y Morales, 1999). La actividad sísmica al sur de 9,0°N es más concentrada y han ocurrido cinco de los seis sismos de magnitud ≥ 6,0.

El nivel de la sismicidad en la ciudad de Santa Marta, es bajo comparado con el resto del país, y corresponde a sismos superficiales asociados a rupturas o fracturas en la corteza superior (fallas), y a sismos de profundidad intermedia (hasta 150 km de profundidad). Además, ellos justifican el que en el Mapa de Zonificación Sísmica de Colombia (**Figura 7**) de la Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica *et al*., (1996, en Arias y Morales, 1999), se encuentre una zona de amenaza baja en casi todo el territorio del Cesar, y una intermedia al norte de Valledupar.

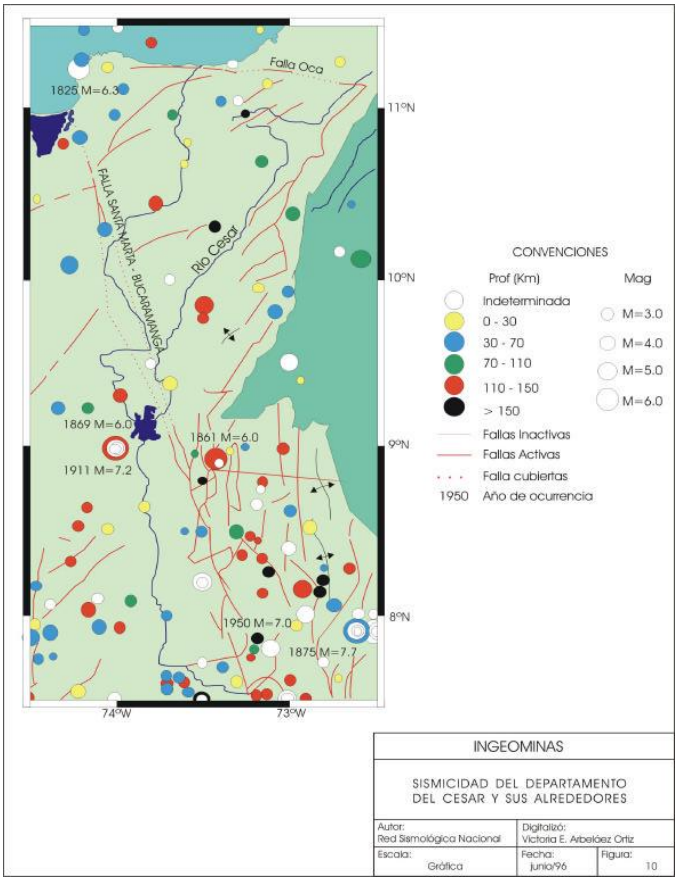


Figura No. 4-8. Sismicidad del Departamento del Cesar y sus alrededores (tomada de Arias y Morales, 1999)

Tabla No. 4-1. Sismos de magnitud mayor o igual que 6,0

FECHA	latitud-longitud	Magnitud Ms - intensidad epicentral *	Daños (según Ramírez, 1975)
26/02/1825	**11,3°N-74,2°W**	**6,3 - 8K**	Arruinó la ciudad de Santa Marta y causó la destrucción de más de 100 casas y daños en la catedral y en cuatro iglesias.

FECHA	latitud-longitud	Magnitud Ms - intensidad epicentral *	Daños (según Ramírez, 1975)
06/03/1869	**9,0°N-74,0°W**	**6 - 7M**	"... sacudió toda la región desde Bogotá en el sur hasta la costa de Venezuela en el norte. Tuvo su punto de origen en la Cordillera Oriental y se sintió especialmente fuerte en el valle del río Magdalena. En El Banco (Magdalena) tres sacudidas, las más fuertes que se hayan experimentado hasta ahora (sic). Todas las casas han sido sacudidas más o menos y en el suelo aparecieron grietas en varios puntos,".
10/04/1911	**9,0°N-74,0°W Profundidad 94 km**	**7,2 - 9M**	Aparentemente no causó daños y fue sentido en Cúcuta y Antioquia.
16/06/1961	**8,9°N-73,4°W Profundidad 100 km**	**6 - 8M**	Con epicentro en los límites de Cesar y Norte de Santander, aparentemente no tuvo efectos destructivos importantes.

*** K= Escala MSK, M=Escala de Mercalli.**
Fuente: **(tomada Arias y Morales, 1999)**

De igual forma el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO**, a través de su portal[14] documenta la Historia sísmica de Colombia, para acceso a todo el público, en este para la ciudad de Santa Marta relacionan 7 sismos, 2 con origen en la ciudad (uno en Taganga y otro en área cercana al perímetro urbano) y los otros 5 fueron grandes sismos que fueron sentidos en la ciudad.

Tabla No. 4-2. Historia sísmica del municipio Santa Marta, Magdalena.

No.	Fecha del sismo	Hora local	Latitud - Longitud	Área epicentral	Magnitud	Tipo magnitud	Profundidad (km)
1	1834/05/22	03:00	11.49 ; -74.07	Santa Marta, Magdalena	6.4	MW	10
2	1834/05/22	03:00	11.49 ; -74.07	Santa Marta, Magdalena	6.4	MW	10
3	1961/06/16	05:33	8.82 ; -73.41	Ocaña, Norte De Santander	6.5	MS	114
4	1961/12/20	08:25	4.49 ; -75.5	Eje Cafetero, Colombia	6.8	MS	163
5	1967/07/29	05:24	6.747 ; -73.03	Betulia, Santander	6.8	MW	161
6	1973/08/30	13:25	7.14 ; -72.76	Convención, Norte De Santander	6.3	MW	180
7	1975/04/05	15:38	10.15 ; -75.56	Cartagena, Bolívar	5.7	MW	45

[14]http://sish.sgc.gov.co/visor/sesionServlet?metodo=irADepartamento&idDepartamento=47&idMunicipio=&cuadranteXMin=&cuadranteXMax=&cuadranteYMin=&cuadranteYMax=

Fuente: **(tomada SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO, 2018)**

Sismo 1834/05/22

La Costa Caribe colombiana fue sacudida por un sismo que causó graves daños principalmente en la ciudad de Santa Marta, donde colapsaron casas e iglesias y otras quedaron averiadas. En Taganga, Ciénaga y Cartagena se presentaron daños de consideración, mientras que en Mompós, Valledupar y Riohacha fue sentido fuerte y hubo leves averías.

Se presentaron fenómenos de licuación de suelos en Santa Marta y en la vía a Pueblo viejo, así como deslizamientos en el flanco oriental de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Durante seis días se sintieron más de 55 réplicas y se siguieron reportando hasta aproximadamente el 10 de junio, destacándose la del 25 de mayo que fue de mucha intensidad y alertó de nuevo a los habitantes de la región. A medida que ocurrían las constantes réplicas, las edificaciones se fueron deteriorando aún más.

Sismo 1961/06/16

Este sismo fue sentido en gran parte del territorio nacional y en Venezuela. Los daños ocurridos se registraron en las poblaciones de Ocaña, Cúcuta, El Banco y Bucaramanga. Fue sentido en Cartagena, Santa Marta, Tunja, Manizales, Pereira y Medellín, en Colombia, y en Maracaibo, Mérida, San Antonio del Táchira y San Cristóbal en Venezuela.

Sismo 1967/07/29

El sismo fue sentido en gran parte del país, en sitios tan distantes como Pasto y Santa Marta, sin embargo, los daños más significativos ocurrieron en el departamento de Santander, principalmente en los municipios de Betulia, Hato, Zapatoca, Mogotes, San Vicente de Chucurí, Galán, El Guacamayo, San Joaquín y Palmar, donde algunas viviendas de tapia pisada, escuelas, iglesias y edificios públicos colapsaron y otras presentaron averías.

La severidad de los daños fue disminuyendo hacia las poblaciones de los departamentos de Cundinamarca, Caldas y Tolima. Sin embargo, se observó que algunas construcciones, principalmente de los departamentos de Cundinamarca y Tolima que habían sido averiadas por el violento sismo del 9 de febrero de 1967 ocurrido en el Huila, recibieron mayor daño a causa del sismo del 29 de julio.

Según el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO,** en el mapa de la Nueva evaluación de Amenaza Sísmica de Colombia Versión para discusión 2017, la ciudad de Santa Marta se ubica en una zona de sismicidad intermedia

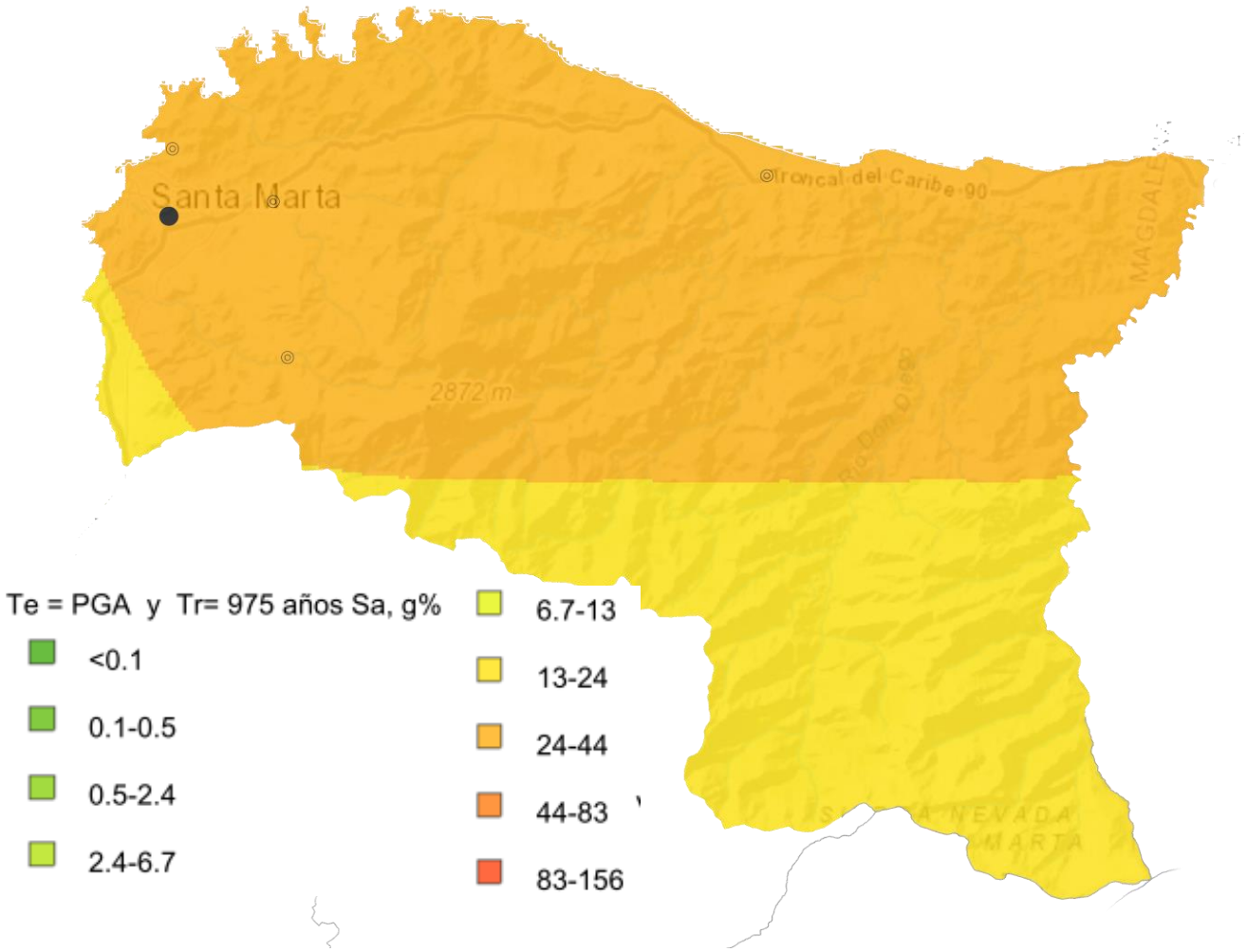


Figura No. 4-9. Nueva evaluación de Amenaza Sísmica de Colombia Versión para discusión 2017.
Fuente: http://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/AmenazaSismicaNuevaEvaluacion/#

Con respecto a la **INTENSIDAD MÁXIMA OBSERVADA**, el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO,** señala que la ciudad de Santa Marta, presenta una **amenaza 6**, con una definición de daño Leve y con el siguiente tipo de efectos:

> *Mucha gente se asusta y corre a la calle. Algunas personas pierden el equilibrio. Algunos objetos caen. Muchas viviendas sufren daños leves no estructurales, como grietas en muros y caída de partes del revestimiento.*

En lo que respecta a la **ZONIFICACIÓN SÍSMICA INTENSIDAD ESPERADA,** el **SERVICIO GEOLÓGICO COLOMBIANO,** documenta que Santa Marta, presenta una percepción ligera y un potencial para sismo con calificación ninguno.

Figura No. 4-10. Mapa de Intensidad Sísmica Esperada

Fuente:http://srvags.sgc.gov.co/JSViewer/Amenaza_Sismica/.

4.1.3.3 Amenazas naturales de geodinámica exógena.

Del estudio (INGEOMINAS, 2007), las amenazas naturales de geodinámica exógena, en el área de estudio, tienen que ver con avenidas torrenciales, inestabilidad de terrenos y fenómenos climáticos.

Amenazas naturales por inestabilidad de terrenos

Las amenazas naturales por inestabilidad de terrenos se refiere a zonas que están o pueden ser afectadas por procesos de remoción en masa: deslizamientos, avalanchas, derrumbes, hundimientos, reptación de terrenos, flujo de suelo en estado plástico, flujo de suelos en estado líquido, flujos de lodo, etc.; y a zonas que están o pueden ser afectadas por erosión o desertificación acelerada, la cual se da como un proceso evolutivo lento, en el que solamente intervienen agentes naturales como el agua, el hielo y el viento, que modelan el paisaje. Sin embargo, esta erosión puede verse acelerada por la acción antrópica (ej. quema o tala de bosques, construcción de vías, desarrollo urbano no planificado, sobrecarga de taludes por rellenos).

Amenazas naturales por avenidas torrenciales

Las amenazas naturales por **avenidas torrenciales** se refieren a zonas que están o pueden estar afectadas **por inundaciones, crecientes y desbordes producidos por la actividad de los flujos hídricos**, y por supuesto la probabilidad de la **amenaza** es mayor en épocas de lluvias.

La SNSM (el macizo litoral más alto del mundo) por su forma piramidal y por tener alturas que alcanzan los 5775 msnm (pico Colón), posee un **drenaje de tipo radial** caracterizado por cañones o depresiones, por lo general de pendiente alta que coinciden con zonas de falla o fractura, las cuales en parte controlan el sistema de drenaje. Estas condiciones podrían permitir que se den procesos de **avenidas torrenciales**, debido al fuerte **potencial hidrogravitatorio del drenaje**, el cual podría desencadenar **flujos torrenciales** capaces de causar crecientes, desbordes e inundaciones en las partes bajas de la SNSM.

Lo anterior, permite concluir que las áreas más susceptibles de sufrir daños por avenidas torrenciales son dos:

1. Las estribaciones de la SNSM.
2. Las Zonas Relativamente planas circundantes, especialmente las situadas en el costado occidental de la SNSM debido a que es el de mayor pendiente topográfica y probablemente el de mayor potencial hidrogravitatorio.

4.1.3.4 Componente Atmosférico

Según el IDEAM, el promedio de lluvia durante el año es de 501 mm, asociada a la Zona de

Convergencia Intertropical (ZCIT)[15] y se distribuye en un régimen de precipitación monomodal[16] que se extiende entre los meses de mayo a noviembre, siendo octubre el mes más lluvioso. La temporada seca se extiende de diciembre a abril. En estos meses llueve menos de 2 día al mes. De mayo a agosto las lluvias son más frecuentes y en promedio llueve entre 5 y 6 días por mes. Los meses más lluviosos son septiembre y octubre, cuando llueve entre 12 y 14 días por mes. En el mes de noviembre comienzan a disminuir las lluvias nuevamente.

El terreno del distrito se distribuye entre los climas cálido, templado y frío, la humedad relativa promedio anual es de 76% y la temperatura promedio anual es de 28,2°C, siendo mayo el mes de mayor temperatura y enero el de menor.

Al igual que la mayoría de las ciudades sobre el Caribe colombiano el régimen de vientos sobre la ciudad de Santa Marta está determinado por las oscilaciones del sistema de alta presión de las Azores y las fluctuaciones de la Zona de Convergencia Intertropical; área sometida a la influencia de los vientos alisios del nordeste que soplan con mayor intensidad en los meses de enero a abril, siendo marzo el más intenso con 4,1 km/seg.

Temperatura

Según el IDEAM, se registra en la estación del Aeropuerto Simón Bolívar, los meses más cálidos son abril, mayo y junio con temperaturas promedio que oscilan entre los 29ºC y 29.2ºC, mientras que los meses menos calurosos son diciembre y enero con una temperatura de 27.5ºC. La temperatura media multianual es de 28.4ºC, presentándose pequeñas fluctuaciones a lo largo del año.

Al medio día la temperatura máxima media oscila entre 32 y 34ºC, En la madrugada la temperatura mínima está entre 22 y 25 ºC. 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.

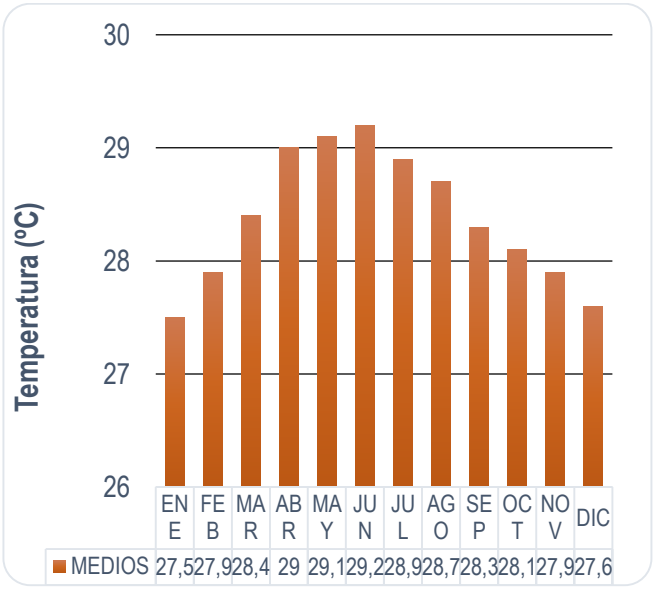


Figura No. 4-11. Valores medios de temperatura Estación Aeropuerto Simón Bolívar
Fuente: DADMA, 2016

El régimen de temperatura está determinado por la ubicación geográfica y las características fisiográficas de la zona. Para el área de estudio por encontrarse en la zona tórrida, las variaciones de temperatura a lo largo del año no son

[15] La ZCIT es una franja de bajas presiones en la zona Ecuatorial, la cual se forma debido a la confluencia de corrientes de aire que entran en los trópicos procedentes del hemisferio norte y sur. Esta zona inicia su recorrido de sur a norte entre enero y febrero, y de norte a sur entre los meses julio y agosto, produciendo las temporadas lluviosas en gran parte de país. La ZCIT no es uniforme ni continua, se puede interrumpir en zonas marítimas y continentales, y al mismo tiempo puede variar su grosor de un sitio a otro.

[16] Régimen que consta sólo de un máximo bien definido en el año.

significativas. La temperatura media fluctúa entre 27°C y 29°C lo cual refleja un patrón térmico muy homogéneo y estable.

Precipitación

Las lluvias sobre esta región están determinadas por los movimientos de la zona de confluencia intertropical de los vientos alisios del noreste y del sureste. En enero, la zona de confluencia intertropical se localiza al sur del ecuador geográfico originando las masas de aire ecuatorial seco del norte, formadas en centro de alta presión (anticiclón), determinen tiempo seco en la llanura caribe, en dos periodos del año comprendidos diciembre y abril con presencia de brisas secas y de junio a julio conocido como Veranillo de San Juan.

En julio la zona de confluencia intertropical se desplaza de 6 a 8 grados de latitud norte, en consecuencia, la masa ecuatorial continental húmeda origina alta pluviosidad en la Orinoquía y la Amazonía y posteriormente la corriente húmeda ecuatorial del norte determina el periodo lluvioso de la región caribe.

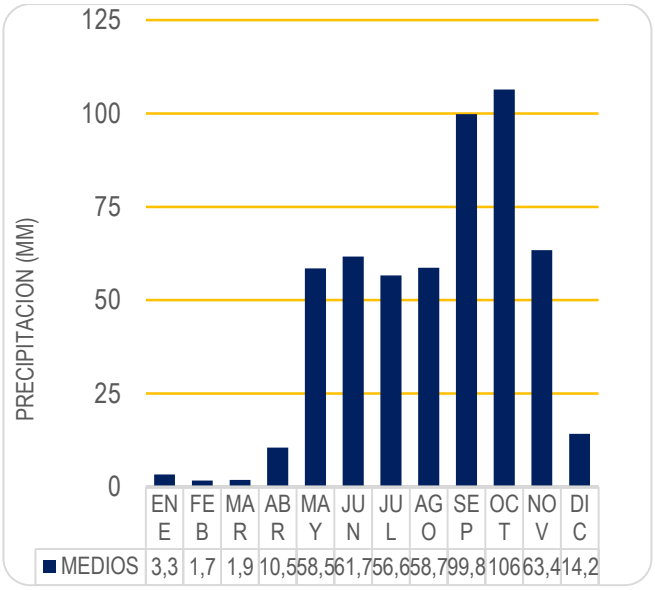


Figura No. 4-12. Valores medios de precipitación Aeropuerto Simón Bolívar.

Fuente: DADMA, 2016.

En la estación del aeropuerto Simón Bolívar la precipitación media es de 536,7 mm/año, siendo los meses de septiembre y octubre los más lluviosos con valores medios de 99,8 mm y 106,4 mm respectivamente, mientras que los meses menos lluviosos son enero, febrero y marzo con valores medios de 3,3, 1,7 y 1,9 mm mensuales.

El promedio mensual de los registros diarios de precipitación total para la Sub región Santa Marta en el Departamento del Magdalena para las estaciones Alto de Mira, Apto Simón Bolívar, Buritaca, Filo Cartagena, Guachaca, Minca, Palomino, Parque Tayrona, San Lorenzo y Vista Nieves entre los años (1952 – 2014) es de 190,581 mm; presenta un patrón bimodal con dos épocas húmedas en el que los picos más altos se presentan en el mes de Mayo con 232,43 mm y Octubre con 369,72 mm; y dos épocas secas, una más pronunciada que otra como es de 30,02 mm durante el mes de Enero y la segunda de 206,21 mm en el mes de Julio

Humedad Relativa

Los valores de humedad relativa en la ciudad de Santa Marta ascienden en la medida en que se incrementa la altura. En la estación aeropuerto Simón Bolívar la humedad relativa alcanza una media multianual del 76%, con valores máximos en el año de 79 y 80%, y mínimos de 72% en los meses de febrero y marzo

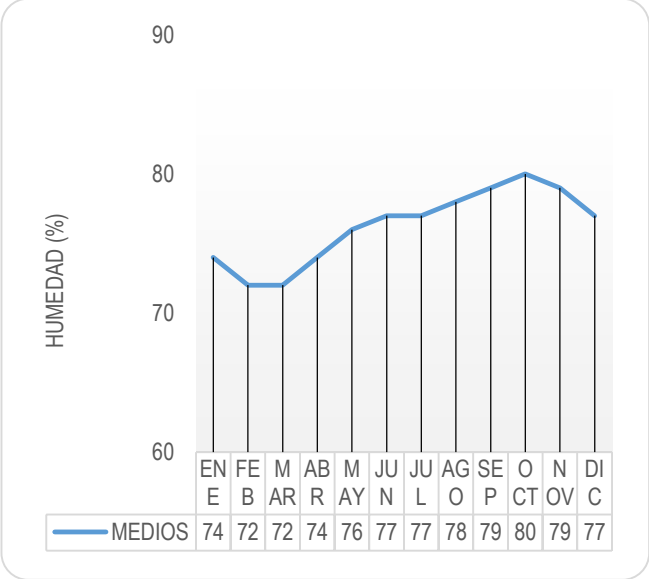


Figura No. 4-13. Valores medios de Humedad Relativa Aeropuerto Simón Bolívar

Fuente: DADMA, 2016

Viento

Los vientos se originan por movimientos horizontales de las masas de aire atmosférico desde zonas de alta presión hasta zonas de baja presión. En la estación del Aeropuerto Simón Bolívar la velocidad media multianual del viento observada es del orden de 2,8 m/s, presentándose velocidades máximas en los meses de febrero y marzo con 4,6 m/s y mínimas en los meses de octubre y noviembre con 2,3 m/s, con un comportamiento estable durante el resto del año siendo su variación inferior a 1,3 m/s.

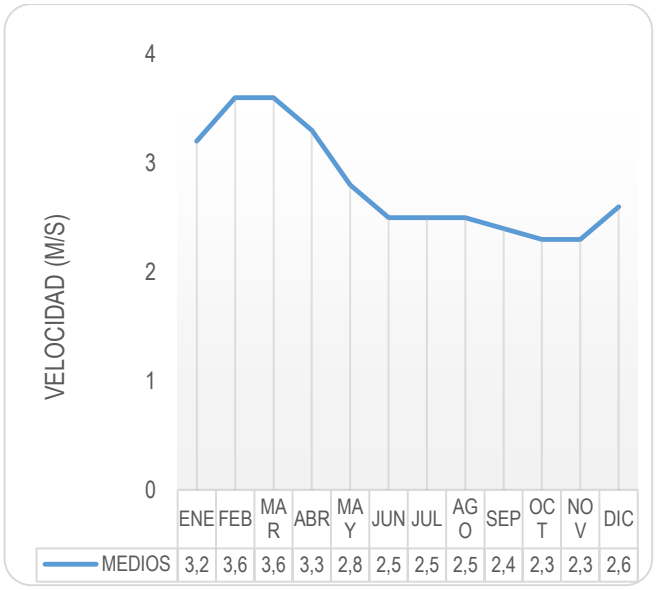


Figura No. 4-14. Velocidades medias del viento Estación Aeropuerto Simón Bolívar

Fuente: DADMA, 2016.

Balance Hídrico

Tomando como base los datos de la precipitación total mensual y la evaporación total mensual, de las estaciones meteorológicas ubicadas en la zona del proyecto, se presenta la evaluación de la disponibilidad o déficit del recurso hídrico a lo largo del año.

Se determina inicialmente el valor de la evapotranspiración mensual total, basados en los datos obtenidos en las estaciones dotadas de Tanque A y siguiendo la relación que se describe a continuación.

$$ET = Evaporación en\ tanque\ (mm) * coeficiente\ del\ tanque$$

El coeficiente de tanque oscila entre 0,6 y 0,85 (Javier Sánchez San Ramón, Departamento de Geología Universidad de Salamanca). Para este estudio se le dará un valor al coeficiente de 0,7.

En la Figura No. 4-15,se muestra el balance hídrico que se presenta en la zona del Aeropuerto Simón Bolívar a la altura del sector barrio La Paz y Pozos Colorados. Predomina un déficit de agua a lo largo del año.

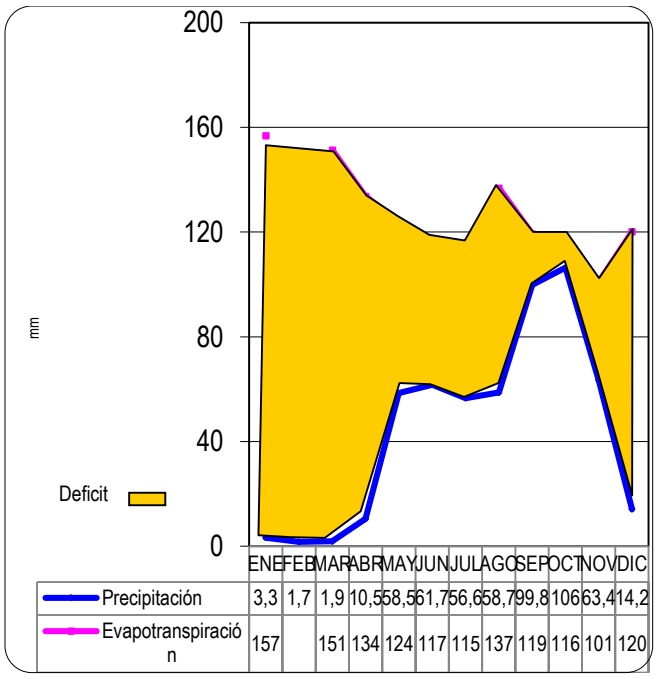


Figura No. 4-15. Balance hídrico Estación Aeropuerto Simón Bolívar.

Fuente: DADMA, 2016

Calidad Del Aire

Según estudios realizados por parte de (CORPAMAG, 2012) y (CORPAMAG, 2016), se puede identificar que las principales fuentes de contaminación atmosféricas en el Distrito son, los vehículos automotores, el transporte de carbón en el área urbana y algunos establecimientos industriales.

- Fuentes móviles. Los vehículos automotores carentes de mantenimiento adecuado y los de mayor antigüedad, podrían estar ocasionando contaminación en los lugares más congestionados, especialmente en horas pico. El crecimiento del parque automotor es un determinante de la calidad del aire.

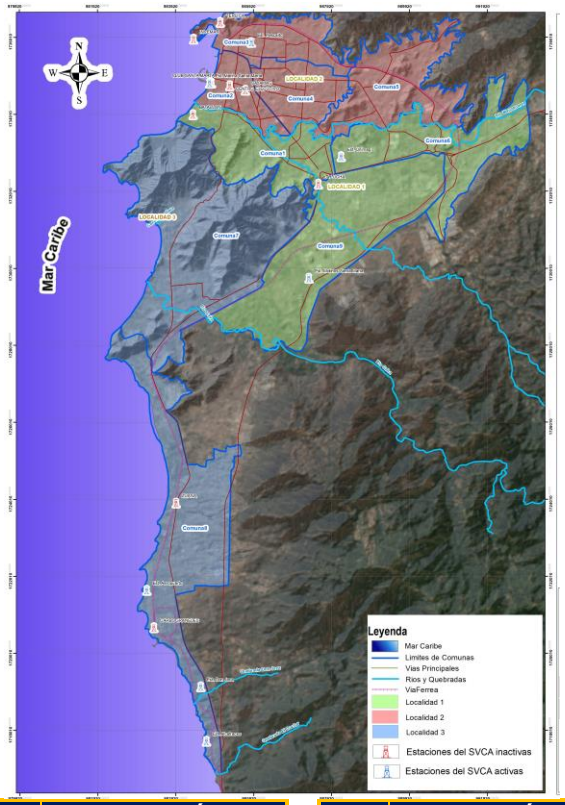
- La actividad industrial. Presenta un rango bajo como contaminante de la atmósfera en Santa Marta, por no existir grandes fábricas que generen este tipo de alteraciones y las existentes producen emisiones bajas.

- Polvillo del carbón. Existen evidencias de contaminación causada por el carbón, durante los procesos de transporte y embarque, particularmente en los sectores aledaños a la Sociedad portuaria de Santa Marta y a los ejes viales utilizados. No obstante, se carece de mediciones para verificar su magnitud.

En la Figura No. 4-16, se muestra la ubicación de las estaciones de la red de monitoreo de la calidad de aire para PST y PM10 (puntos Rojos), de la Corporación Autónoma Regional del Magdalena – **CORPAMAG**, se aprecia que las ESTACIONES 1, 2, 7, 8, 10, 11, 14, y 15 se encuentran cercanas a centros de actividades relacionadas con el transporte, descargue, acopio y cargue de carbón. En las estaciones restantes se observan núcleos urbanos residenciales y comerciales, como es el caso de las ESTACIONES 3, 4 y 5 ubicadas en sectores comerciales de la ciudad y las ESTACIONES 6, 7, 9, y 16 que se encuentran en sectores residenciales urbanos. Se destaca que la estación 10 y 11 se encuentra cercana al puerto de la empresa **PRODECO,** la estación 13 a puerto **DRUMNOND**, la 14 a puerto **NUEVO** y Puerto **VALE** y la estación 1 y 2 cercanas a **CARBOSAN** y a un área residencial en la cual los moradores han presentado quejas ante el Departamento administrativo distrital del medio ambiente – **DADMA** hoy **DADSA**–y realizado mesas de trabajo con la **SOCIEDAD PORTUARIA DE SANTA MARTA** buscando una solución por la afectación que experimentan por el transporte de carbón en tractomulas sobre la vía alterna al puerto.

Amenazas naturales por fenómenos climáticos

Debido a la ubicación geográfica del área de estudio frente al mar, se incluyen dentro de la frase amenazas naturales por fenómenos climáticos, los fenómenos naturales como mareas, fuerte oleaje, tormentas tropicales, huracanes, tempestades, "mar de leva" y fuertes vientos en general, que puedan modificar o causar daños en la zona de costa.



No	ESTACIÓN
1	INVEMAR
2	TERLICA
3	CLUB SANTA MARTA
4	CENTRO EJECUTIVO
5	CAJAMAG
6	BATALLON
7	LA LUCHA
8	MOLINOS SANTA MARTA
9	ZUANA
10	AEROPUERTO
11	CARBOGRANELES
12	DON JACA

No	ESTACIÓN
13	ALCATRACES
14	PAPARE
15	COSTA VERDE
16	CIÉNAGA
17	PESCAITO
18	MARINA SANTA MARTA
19	JOLONURA
20	PLAYITA
21	CORDOBITA
22	PARQUE TAYRONA
23	UNIMAG
24	RUTA DEL SOL

Figura No. 4-16. Ubicación de las estaciones de la red de monitoreo de CORPMAG que realizan mediciones de PST y PM10.

4.1.3.5 Descripción del área de estudio desde el punto de vista hidrológico

La ciudad de Santa Marta se encuentra dentro del departamento del Magdalena que desde el punto de vista hidrológico está conformado por cuatro macrocuencas hidrográficas. Las cuencas que drenan a la ciudad de Santa Marta se encuentran dentro de la primera de ellas y a la que pertenecen los ríos que nacen en la ladera septentrional de la Sierra Nevada: Palomino, Don Diego, Buritaca, Guachaca, Mendiguaca, Piedras, Manzanares y Gaira. Estos ríos después de un corto recorrido desembocan en Mar Caribe por las principales bahías y ensenadas que se encuentran en esta parte del departamento del Magdalena y se encuentran casi en su totalidad dentro del distrito de Santa Marta tal y como se muestra en la Figura No. 4-17.

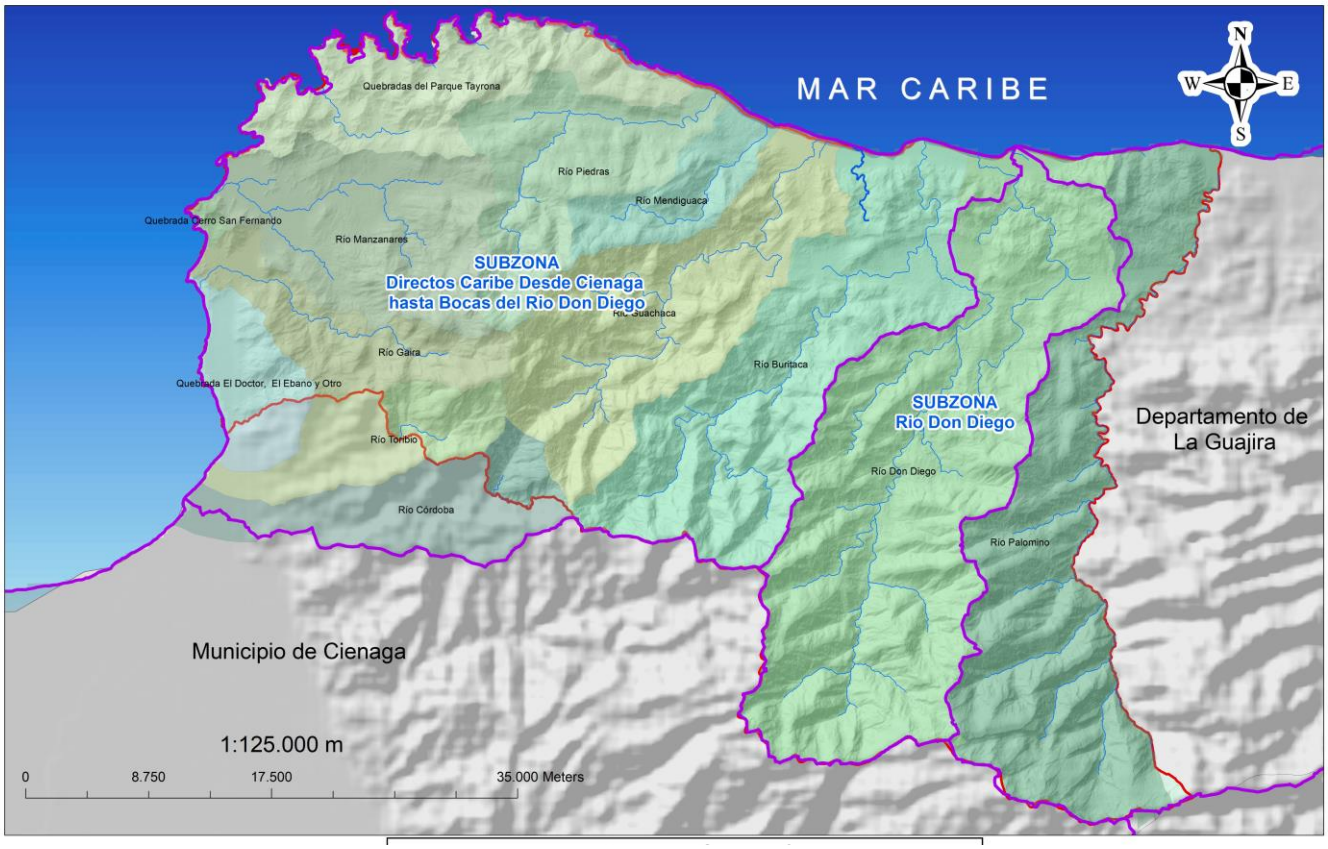


Figura No. 4-17. Localización que forman parte de la ladera septentrional de la Sierra Nevada de Santa Marta.

Presentándose las siguientes características en sus cuencas principales

Tabla No. 4-3. Características de las principales cuencas pertenecientes a la ladera septentional de la Sierra Nevada de Santa Marta.

No	Río	Área de la cuenca (km²)	Longitud (km)	Q medio (m³/s)
1	Palomino	684	68.2	25.9
2	Don Diego	536.8	55.1	36.1
3	Buritaca	305	50.3	
4	Guachaca	267.9	44.6	14.8
5	Mendiguaca	61.67	12.6	2.5
6	Piedras	162.1	59.9	5.5
7	Manzanares	189.6	32.5	2.7
8	Gaira	104.64	32.3	2.5

A continuación, se describen brevemente las características generales de tres de los ríos de la ciudad usados como fuentes de abastecimiento y sus principales afluentes en enmarcados dentro del área vertiente a la zona de estudio.

Río Manzanares

El río Manzanares nace en la vertiente noreste de la Sierra Nevada de Santa Marta exactamente en la Cuchilla de San Lorenzo a 2,300 msnm. El río Se origina a partir de la unión de las quebradas Onaca y Girocasaca y desemboca en el Mar Caribe en la playa conocida común o popularmente como Los Cocos dentro de La Bahía de Santa Marta.

La cuenca del río Manzanares tiene un área de 189.6 Km^2 y una alcanza una longitud de unos de 32.5 km hasta su desembocadura atravesando 25 barrios de la ciudad de Santa Marta. En su origen y primer tramo al río Manzanares se le llama río Bonda. A medida que fluye hacia el área urbana, luego de pasar por Mamatoco, el río continúa su curso cerca de la Quinta San Pedro Alejandrino, los barrios que bordean la parte sur de la Avenida del Río y para cuando entra en la calle 30, ya ha recibido las aguas de la quebrada Tamacá, su principal afluente y, finalmente en la última parte de su recorrido transita por el barrio del mismo nombre.

La cuenca del río Manzanares de acuerdo con la geomorfología del terreno se ubica sobre tres tipos de paisajes, la parte alta de la cuenca está sobre un paisaje de montaña con elevaciones entre 2.275 y los 300 msnm, a su paso por esta zona el río recibe los caudales de las quebradas Las Nubes que nace en las elevación 1.875 msnm al sureste de la cuenca y se une al cauce del río por la margen derecha alrededor de la cota 450 msnm, junto con las quebradas La Cascada y la quebrada Onaca que nace al noreste sobre la elevación 2.000 msnm y desemboca en la margen derecha del Río aproximadamente en la cota 275 msnm, con la quebrada El Cacao, y las quebradas Aserrío, Las Villas y El Mico que también nacen en esta parte de la cuenca y se unen al cauce del Río en la zona de terrazas y colinas. La parte media se encuentra en un paisaje de piedemonte y se identifican las quebradas Palmitas, Seca, y Mamatoco y la parte baja se ubica en un paisaje de planicie que es altamente inundable, cruza parte de la zona urbana de Santa Marta hacia el suroccidente y recibe las aguas de la quebrada Tamacá y Tigrera, desembocando finalmente en el Mar Caribe en la bahía de Santa Marta.

Río Piedras

La cuenca del Río Piedras se localiza en el Departamento del Magdalena en la vertiente norte de la Sierra Nevada de Santa Marta, en su flanco norte,La cuenca limita por el norte con la cuenca de pequeños cauces del Parque Tayrona, que vierte sus aguas al mar Caribe; por el este con la cuenca del río Mendiguaca y el mar Caribe, por el sur con las cuencas de los ríos Guachaca y Gaira y por el Oeste con la cuenca del río Manzanares. El cauce principal de la cuenca es el río Piedras que tiene una longitud aproximada de 32,81 Km, nace al norte en la parte alta de la vertiente al norte de la Cuchilla de San Lorenzo, entre el Cerro El Guaco y la Cuchilla Piedras Blancas en las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, en un paisaje de montaña con un relieve de filas y vigas a una elevación aproximada de 2.400 msnm, y desemboca en el mar Caribe en la línea costera al este de Punta Castillete cerca al sitio Los Naranjos en el municipio de Santa Marta; el área hace parte de la Macrocuenca Hidrográfica del Caribe de la Sierra Nevada de Santa Marta. La cuenca tiene una gran variedad de pendientes y elevaciones, las que sumadas a las características geológicas de la zona determinan la orientación del cauce del río y de sus tributarios

la cuenca del Río Piedras se ubica sobre dos tipos de paisajes, la mayor parte de la cuenca está sobre un paisaje de montaña entre las cotas 2.400

m y 200 msnm. La parte alta y media se extiende entre las cotas 2400 y 1.000 m y entre la anterior y 400 msnm; La parte baja corresponde a la zona de planicie sobre el valle del río hasta desembocar en la línea de costa en el mar Caribe, por debajo de los 5 msnm. La parte alta de la cuenca corresponde a un relieve de filas, vigas y lomas, se encuentra en gran parte cubierta de vegetación boscosa, con una mínima intervención humana, la parte baja está más intervenida.

Río Gaira

La cuenca del río Gaira se localiza en el Departamento del Magdalena en la vertiente noroccidental de la Sierra Nevada de Santa Marta, Reserva de la Biosfera, del Hombre y de la Humanidad, en su flanco norte, entre las coordenadas geográficas 11°05'N, 74°13'W y 11°13'N, 74°1'W. La cuenca limita al norte con la cuenca del río Manzanares y río Piedras, al este con la cuenca del río Guachaca, al sur con la cuenca del río Toribío y al oeste con el mar Caribe. El cauce principal de la cuenca es el río Gaira con una longitud aproximada de 29,9km. La cuenca tiene una gran variedad de pendientes y elevaciones, las que sumadas a las características geológicas de la zona condicionan los cauces de las corrientes de agua; hace parte de la Macrocuenca Hidrográfica del Caribe de la Sierra Nevada de Santa Marta.

4.1.3.6 Hidrografía de la ciudad de Santa Marta.

En la ciudad de Santa Marta se encuentran presentes los siguientes quince (15) ríos:

Tabla No. 4-4. Conjunto de ríos presentes en la ciudad de Santa Marta.

Ríos ubicados en la ciudad de Santa Marta		
Rio Buritaca	Rio Frio	Rio Molino
Rio Ciegatocue	Rio Gaira	Rio Palomino
Rio Córdoba	Rio Guachaca	Rio Perdido
Rio Don Diego	Rio Manzanares	Rio Piedras
Rio Don Dieguito	Rio Mendihuaca	Rio Toribio

De los cuales el río Manzanares y el Río Gaira atraviesan el área urbana de la ciudad de Santa Marta y el Río Manzanares, Gaira y el Piedra son usados como fuente de abastecimiento del acueducto de la ciudad. De igual forma en la ciudad de Santa Marta se encuentran 71 quebradas.

Tabla No. 4-5. Listado de quebradas presentes en la ciudad de Santa Marta.

Quebradas			
1. Arroyo Chimaca	19. Quebrada del Mono	37. Quebrada La Otra	55. Quebrada Nuanaisi
2. Arroyo Cirumeina	20. Quebrada Dingui	38. Quebrada Las Animas	56. Quebrada Palmarito
3. Arroyo Guiaje	21. Quebrada Doasangue	39. Quebrada Las Arepas	57. Quebrada Paloquemao
4. Arroyo La Nigua	22. Quebrada Doctor	40. Quebrada Los Achiotes	58. Quebrada Paramo
5. Arroyo Mirador	23. Quebrada Domingo	41. Quebrada Mancuamalis	59. Quebrada Perico Aguao
6. Arroyo Niscaja	24. Quebrada Don Jaca	42. Quebrada Manitza	60. Quebrada Picas B.
7. Arroyo Nuansin	25. Quebrada Dosangue	43. Quebrada Manzanares	61. Quebrada Rodriguez
8. Quebrada Aserrio	26. Quebrada El Encanto	44. Quebrada Maroma	62. Quebrada Rumbon
9. Quebrada Bureche	27. Quebrada El Guayabo	45. Quebrada Mateo	63. Quebrada San Lucas
10. Quebrada Cajita	28. Quebrada El Mamey	46. Quebrada Mercedes	64. Quebrada Santa Rosa
11. Quebrada Camarones	29. Quebrada Gairaca	47. Quebrada Mojada	65. Quebrada Santa Teresa
12. Quebrada Cascada	30. Quebrada Gamindi	48. Quebrada Momo	66. Quebrada Seca

13. Quebrada Cimarrona	31. Quebrada Grande	49. Quebrada Naculunticua	67. Quebrada Siolue
14. Quebrada Cinto	32. Quebrada Guainve	50. Quebrada Naraca	68. Quebrada Tamacá
15. Quebrada Concha	33. Quebrada Hiyula	51. Quebrada Negra	69. Quebrada Unión
16. Quebrada Coquito	34. Quebrada Jordan	52. Quebrada Ni	70. Quebrada Valencia
17. Quebrada Corea	35. Quebrada Julepia	53. Quebrada Nina	71. Quebrada Viernes Santo
18. Quebrada Daisinai	36. Quebrada La Nieve	54. Quebrada Nuaca	

De las cuales las siguientes doce (12) quebradas se encuentran en el área de Jurisdicción de la autoridad ambiental Urbana.:

Tabla No. 4-6. Listado de quebradas presentes en la ciudad de Santa Marta en el perímetro Urbano.

Quebradas			
1. Quebrada Bureche	4. Quebrada Don Jaca	7. Quebrada Las Palmas	10. Quebrada Seca
2. Quebrada Coyongo	5. Quebrada El Ébano	8. Quebrada Latuchi	11. Quebrada Tamacá
3. Quebrada Doctor	6. Quebrada El Totumo	9. Quebrada Mojada	12. Quebrada Veracruz

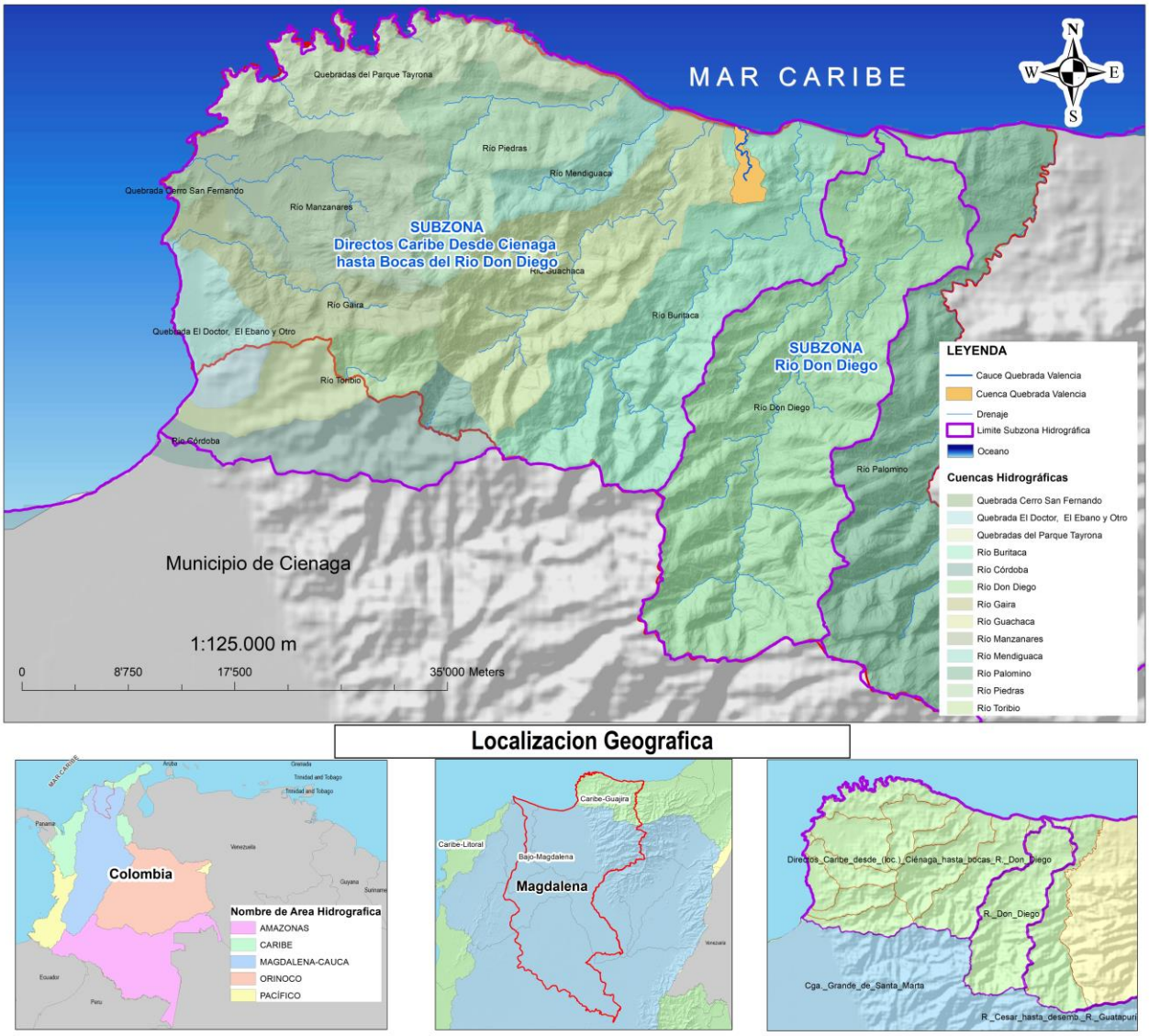


Figura No. 4-18. Zonificación Hidrográfica en el Municipio de Santa Marta.

Fuente: IDEAM, 2016.

4.1.4 Población y crecimiento "la huella urbana".

En la actualidad según el DANE[17] en la ciudad de Santa Marta tenemos una proyección de la población presente en este para el año 2018 de **507.324,** con **490.978** para el perímetro urbano y **16.346** para el área rural de la ciudad (esto sin considerar la población flotante y la población venezolana presente en la ciudad que se estima en la actualidad en **10360** núcleos familiares alrededor **de 36260).**

[17] https://www.dane.gov.co/files/investigaciones/poblacion/

Con respecto a la población presente en la ciudad, hay que considerar que un condicionante de la relación entre la población y el entorno natural que lo rodea y por lo tanto una manera de entender las problemáticas asociadas a la gestión del riesgo y a las problemáticas amiéntales presentes en la ciudad, es la forma en la que se ha presentado la dinámica de crecimiento de esta población junto con la forma de desarrollar sus asentamientos y por lo tanto el aprovechamiento de los recursos naturales.

Es en este contexto que los sistemas y servicios urbanos (p.ej. agua potable, saneamiento, transporte público y caminos) se congestionan cada vez más debido al crecimiento demográfico y comercial (en menor medida el industrial) poco o nada planificado o de acuerdo a la necesidad de refugio de los habitantes que llegan y se establecen en un lugar del territorio no atendiendo los instrumentos de planeación diseñados para el crecimiento de la ciudad, lo cual sigue generando una serie de presiones que tendencialmente ponen en riesgo la permanecía del patrimonio ambiental de la ciudad, en especial el ubicado en el casco urbano, y por lo tanto el paulatino deterioro de los recursos naturales (agua, aire, bosques, minerales, tierra), vitales para el desarrollo económico de la ciudad y de futuras generaciones, los cuales se pierden o malgastan mediante formas desequilibradas e insostenibles de aprovechamiento de estos recursos. Esto aumenta constantemente el radio de impacto de la ciudad sobre los recursos que se hallan lejos de sus fronteras.

Esto es así debido a los procesos sociales, económicos, físico-funcionales y políticos que tienden hacia la hiper-concentración de población, servicios, industria, infraestructuras y funciones administrativas en la ciudad, lo cual ha provocado:

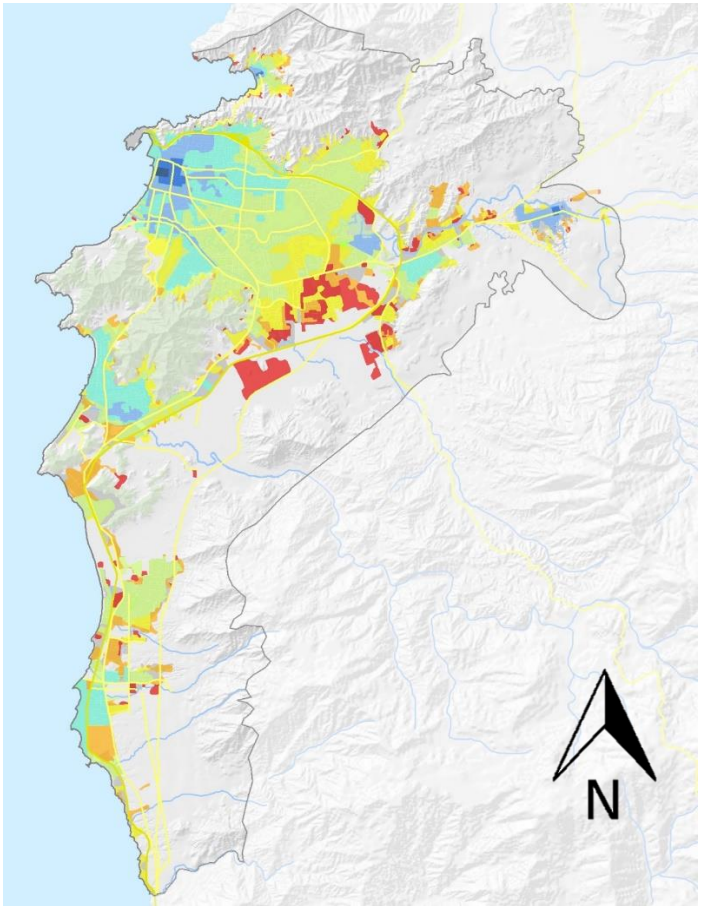
1. *Una expansión del suelo urbano sobre zonas de protección Hídrica y Reserva Natural.*
2. *La configuración de un sistema de movilidad deficiente (que cada vez se acentúa más en la ciudad) en su infraestructura vial y en su organización institucional para la prestación del servicio de transporte público.*

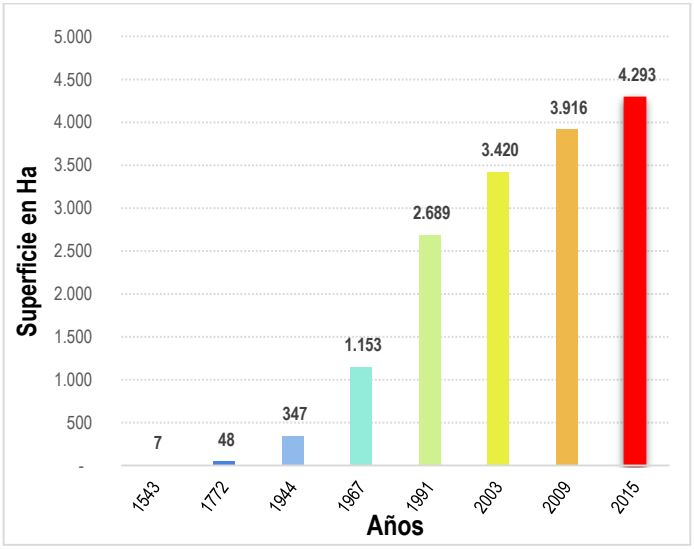
Ambas situaciones descritas acarrearan hacia futuro graves problemas en la calidad.

Santa Marta contó con varios factores que determinaron las tendencias de crecimiento de su población; uno de los principales fue el que se presentó a mediados del siglo XX, ante la pérdida de competitividad de la actividad bananera, se optó por estimular el desarrollo de la actividad turística en la ciudad. Con la construcción de los Hoteles Tamacá y Tairona, y la vía para conectar con el Rodadero[18] se da inicio a una de las transformaciones urbanas más radicales en la estructura de la ciudad (Ver Figura No. 4-19), lo cual significó el impulso de la actividad hotelera en la ciudad. (Viloria de la Hoz, 2008). Santa Marta se posiciona entonces como uno de los principales destinos turísticos del país, al consolidar una serie de atractivos para toda clase de turistas, que impulsaron el turismo como principal actividad económica y motor del desarrollo inmobiliario, entre ellos: un centro histórico declarado como Monumento Nacional (1959), El Rodadero, Taganga, las diferentes ensenadas del Parque Tayrona, sitios arqueológicos como Pueblito, Ciudad Perdida y

[18] Durante el gobierno del general Rojas Pinilla en 1954 se nombra al general Rafael Hernández Pardo Gobernador del Magdalena, quien es decisivo para el impulso del desarrollo turístico del balneario del Rodadero.

los petroglifos de Donama, el Morro, la Sierra Nevada de Santa Marta[19] entre otros.





Superficie en Ha de crecimiento de la Huella Urbana

Figura No. 4-19. Crecimiento de la huella urbana de la ciudad de Santa Marta.

Fuente: Avance de los estudios base iniciativa de ciudades emergentes y sostenibles, santa marta, Colombia.

Tabla No. 4-7. Crecimiento de Población, Superficie y Densidad de Santa Marta 1534 – 2015 perímetro Urbano

Año	Población Santa Marta (número de habitantes)	Superficie Huella (has)	Densidad (hab/ha)
1534	60	7	9
1772	3.607	48	75
1944	39.246	347	113
1967	147.134	1.153	128
1991	299.601	2.689	111
2003	379.161	3.420	111
2009	419.477	3.916	107
2015	459.985	4.293	107

Fuente: Avance de los estudios base iniciativa de ciudades emergentes y sostenibles, santa marta, Colombia.

[19] La Sierra Nevada de Santa Marta es declarada como reserva de la biósfera por la Unesco en 1979.

De este estudio de crecimiento de **HUELLA URBANA** es posible identificar que en la ciudad se presenta un desarrollo urbano desarticulado, con un centro consolidado que ha crecido a partir de las extensiones de los principales ejes viales en donde los espacios resultantes de estas intersecciones de vías han dado espacio a nuevas construcciones que **NO CONFIGURAN A LA CIUDAD**, por el contrario, en muchos casos son espacios cerrados en donde la calle es sólo el medio para tránsito vehicular con gran carencia de espacios públicos. De esta forma es posible evidenciar que el crecimiento urbano no ha respetado los límites naturales, tanto en el norte como en oriente. Evidencia de ello se encuentra en los asentamientos informales que han encontrado en estas zonas el lugar para establecerse, las rondas de los principales ríos (Manzanares y Gaira) han sido ocupadas en lo que deberían ser espacios verdes para el beneficio de todos los ciudadanos. (Ver Figura No. 4-20 y Figura No. 4-21)

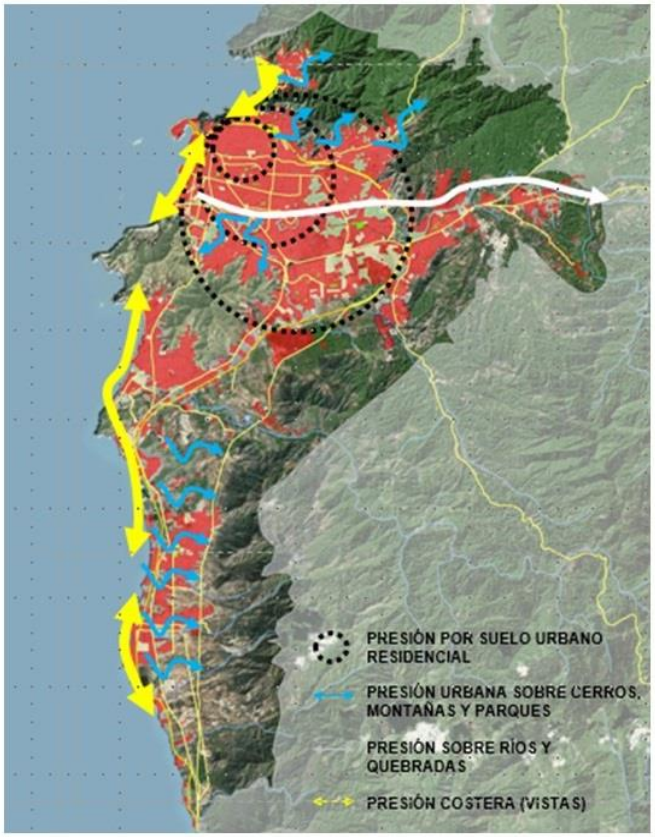


Figura No. 4-20. Vectores de Crecimiento de la Huella Urbana.
Fuente: IDOM 2016.

También es posible observar que, en la ciudad de Santa Marta, los asentamientos informales han marcado la extensión de la ciudad, desde su área céntrica hacia Bonda; el desarrollo turístico en el Rodadero y Pozos Colorados y el desarrollo industrial en la zona de Bureche, debido a las condiciones geográficas y los límites naturales (Sierra Nevada de Santa Marta, los ríos Manzanares y Gaira, las quebradas y otros accidentes geográficos como el Cerro Ziruma). Los habitantes llegan y se establecen en un lugar del territorio de acuerdo a la necesidad de refugio (y no atendiendo los instrumentos de planeación diseñados para el crecimiento de la ciudad), en la mayoría de los casos en zonas no aptas para desarrollo urbano; esto genera procesos que se multiplican con el paso del tiempo y que se

constituyen en detonantes importantes de la expansión del límite urbano y por lo tanto en la forma en que se realiza el consumo de los recursos naturales presentes en el territorio.

Lo anterior se presenta de esta forma debido a que el contexto natural en la ciudad es un condicionante del crecimiento urbano. Esta situación se define a partir de la cadena montañosa de la Sierra Nevada de Santa Marta e incluso de accidentes como el Cerro Ziruma que por su presencia ha separado de lo que hoy es el núcleo urbano principal de Santa Marta del núcleo secundario de turismo de El Rodadero; así mismo es de vital importancia mencionar la presencia del borde costero como límite urbano, que demarca la fachada principal de la ciudad y de los cuerpos de agua representados en los principales ríos y quebradas.

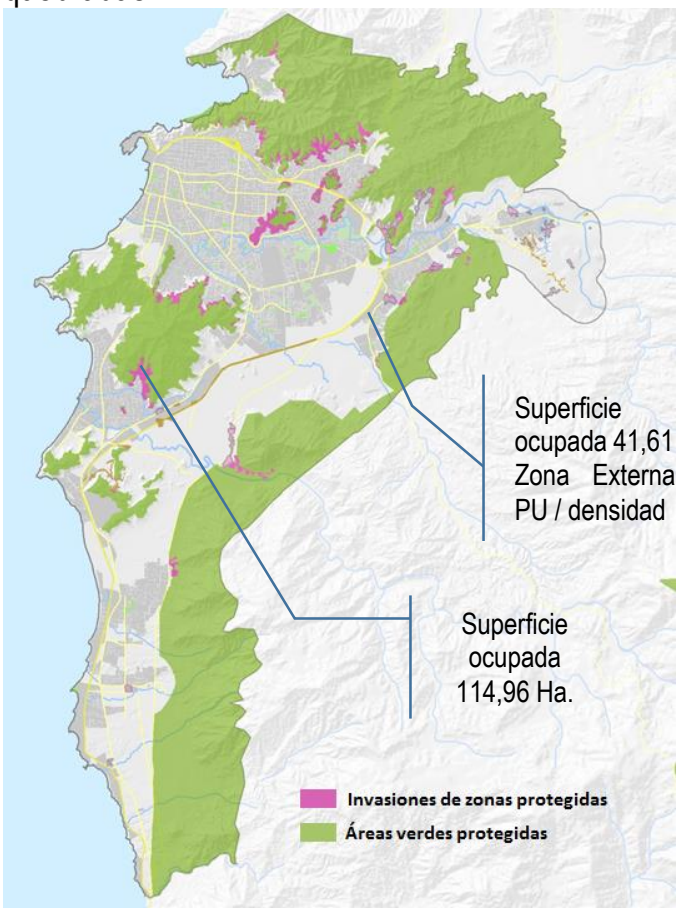


Figura No. 4-21. Invasiones en zonas protegidas. Fuente: IDOM 2016.

Invasiones de zonas protegidas.

30 *Viv/Ha* ***121*** *Hab/Ha* *114,96 Ha*

Es importante mencionar que Santa Marta es una ciudad que presenta síntomas de injusticia y segregación social, situación que se puede observar en los asentamientos ubicados en la periferia de la ciudad, (sectores con características de bajas calidades urbanas, áreas de protección ambiental y zonas de alto riesgo) donde los más pobres se ven obligados a ubicarse, dado que en este sector es donde existe una oferta de suelos más amplia para la población de bajos ingresos. Mientras, los estratos más altos pueden acceder a las mejores zonas de la ciudad. Esto genera abismos cada vez más grandes entre una clase social y otra, haciendo más difícil acabar con la desigualdad que abarca todo el territorio colombiano.

Estudios desarrollados en el marco de la **INICIATIVA DE CIUDADES EMERGENTES,** revelan que en Santa Marta, (en el caso de su proceso de expansión y dinámica entre el suelo Rural y Urbano) existe una transición compleja y desordenada, apareciendo un espacio periurbano (suelo en transición entre el espacio urbano y el espacio rural) poco denso y de mala calidad en cuanto a las condiciones de habitabilidad, dotación de infraestructuras y equipamientos, al igual que los desarrollos exteriores, lo cual contribuye a un aprovechamiento de los recursos naturales presentes en esta zona, de forma insostenible y desequilibrada, generando presiones y cargas en estas áreas, las cuales se caracterizan por ser zonas de protección y conservación del distrito, que repercuten en el resto del perímetro urbano, al requerir los

asentamientos ubicados en estas zonas la prestación de servicios públicos, que se prestan en el perímetro urbano ya planificado.

4.1.4.1 Limitantes y condicionantes

Según el ESTUDIO DE CRECIMIENTO URBANO, en la ciudad de Santa Marta se encuentran 7 variables que dificultan el crecimiento de los núcleos de población, ya sean por cuestiones ambientales, legales o de otra índole, siendo estas las siguientes:

1. Zonas de riesgo: inundación y erosión
2. Zonas de protección ambiental
3. Áreas de interés estratégico
4. Afección de infraestructuras de transporte
5. Afección de otras infraestructuras
6. Restricciones topográficas
7. Patrimonio

De las cuales se destacan para la construcción de este plan 4 que son: Las Zonas de riesgo por inundación y erosión, zonas de protección ambiental, zonas de interés estratégico (Ríos y quebradas, Humedales y lagunas, Protección de zona costera) y las restricciones topográficas (pendientes)

Tabla No. 4-8. Áreas afectadas que limitantes y condicionantes del crecimiento Urbano.

No.	TIPOLOGÍA	ÁREA AFECTADA (Ha)
1	Parques Distritales	5.633,00
2	Cerros Distritales	1.111,60
3	RNSC	13,50
4	Ríos y quebradas	707,20
5	Humedales y lagunas	164,20
6	Protección zona costera	63,40
7	**Pendiente > 30 %**	4.417,90
Total		**12.111,80**

Las pendientes topográficas de la ciudad de Santa Marta, son probablemente el factor limitante más evidente para el crecimiento urbano al suponer un obstáculo inquebrantable y llevar asociado importantes amenazas tales como los deslizamientos, inundaciones (en las partes bajas) o arrastres de material producto de la escorrentía superficial generada por las lluvias.

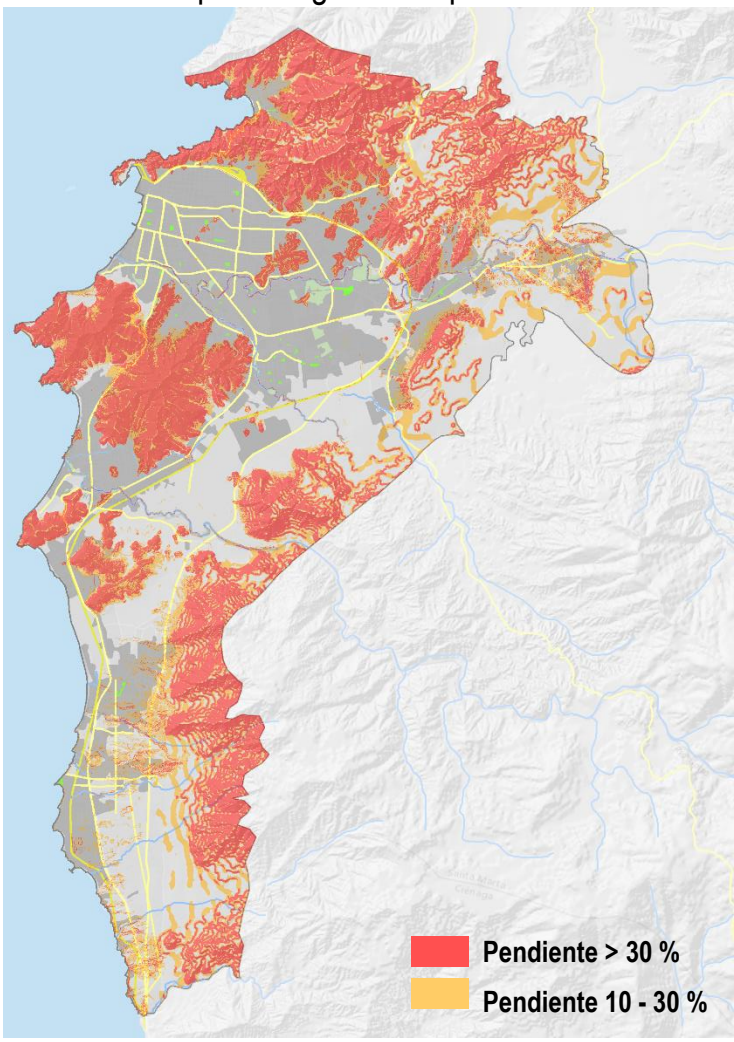


Figura No. 4-22. Mapa de pendientes de la ciudad de Santa Marta.
Fuente: IDOM

4.1.5 Áreas verdes y conectividad ecológica

Santa Marta presenta características topográficas que establecen los **límites de la ciudad en forma natural.** La presencia de las estribaciones de la Sierra Nevada y del cerro del Ziruma, los ríos, las quebradas y las zonas inundables **definen** las

zonas aptas de **ocupación de suelo urbano** (DADSA, 2018)).

Por su ubicación la ciudad cuenta con una enorme riqueza, **sensible ambientalmente** que, al no reconocer y valorar su importancia en el pasado, (*como consecuencia de la falta de planeación de los suelos con mejores aptitudes para el desarrollo urbano, la ausencia de un marco normativo adecuado y la falta de educación de la población*) ha experimentado un **proceso de ocupación inadecuada** en los suelos que son ambientalmente sensibles. (Banco Interamericano de Desarrollo , 2016). En la práctica, **el desarrollo de la ciudad se ha hecho de espaldas o a costa de la riqueza ambiental**, lo cual ha aumentado las amenazas y la vulnerabilidad de la ciudad a desastres naturales. Por esta razón, el cerro del Ziruma no es visto como un activo, sino como una barrera al desarrollo que separa el Norte del Sur.

En la actualidad, como se mencionó en líneas anteriores, **los suelos ambientalmente** sensibles, han sido **ocupados y usados** en **desarrollos residenciales informales** sin las adecuadas medidas de mitigación de riesgo y estos desarrollos incrementan su presencia anualmente por fenómenos de características sociales, como por ejemplo el presentado por la llegada de ciudadanos venezolanos de escasos recursos a la ciudad o personas de escasos recursos que en busca de mejores condiciones de vida llegan a la ciudad por el atractivo y potencial que ofrece esta al tener un solidad vocación turística.

Estas expansiones urbanas que se han presentado sobre las áreas de interés ambiental en la ciudad han generado una serie de presiones que han debilitado, condicionado o destruido las áreas verdes y la conectividad ecológica de la ciudad, por lo que se hace indispensable establecer mecanismos que eviten que este proceso de crecimiento desordenado se siga presentando sin que se establezcan criterios para que se desarrolle de forma sostenible, partiendo de un reconocimiento de las condiciones actuales, para saber que conservar y cómo hacerlo.

4.1.5.1 Cobertura de la tierra.

Las coberturas de la tierra proporcionan información fundamental para diversos procesos nacionales como los mapas de ecosistemas, conflictos de uso del territorio, ordenación de cuencas y del territorio, seguimiento a la deforestación de los bosques, y los inventarios forestales, sólo por citar algunos.[20]

Es por esta razón, que con base a la leyenda nacional para la zonificación de las coberturas de la tierra a escala 1:100.000 adaptada al territorio (Metodología CORINE Land Cover Adaptada para Colombia Escala 1:100.000, ver Tabla No. 4-9) se abordó según las fuentes de información nacional, cómo está la cobertura vegetal en la ciudad de Santa Marta, en el perímetro urbano, (ver Figura No. 4-23).

Las zonas urbanizadas incluyen los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados con ellas, que configuran un tejido urbano. Presenta dos unidades: Tejido

[20] IDEAM, 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales. Bogotá, D. C., 72p.

urbano continuo y Tejido urbano discontinuo. Las zonas industriales o comerciales y redes de comunicación, Comprende los territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios y comunicaciones. Se incluyen tanto las instalaciones como las redes de comunicaciones que permiten el desarrollo de los procesos específicos de cada actividad y zonas de extracción minera y escombreras, para el caso de Santa Marta Perímetro Urbano; en lo que respecta a Territorios Artificializados contamos con un total del 2993,23 Ha entre zonas Urbanizadas (2666,20 ha), zonas industrializadas (289,90 ha) y zonas de Extracción minera (37,7 ha), de un total de 3372,46 Ha, de territorios Artificializados

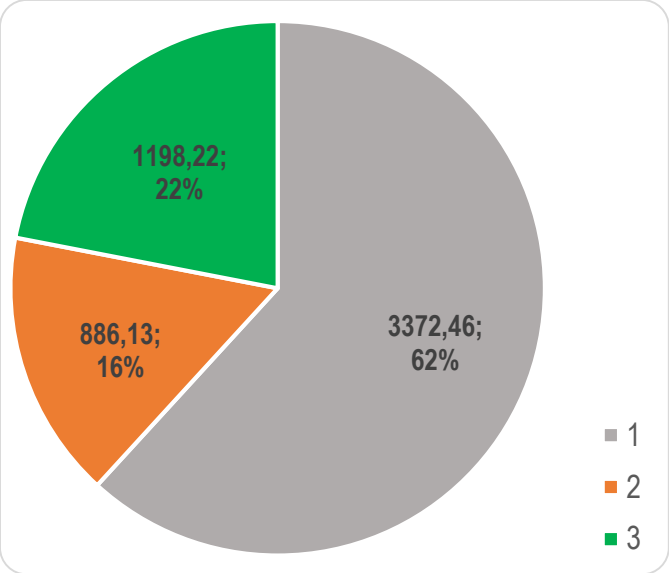
Tabla No. 4-9. Unidades de coberturas de la tierra para la leyenda nacional, escala 1:100.000, de acuerdo con la metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia.

LEYENDA NACIONAL DE COBERTURAS DE LA TIERRA - COLOMBIA	
1. TERRITORIOS ARTIFICIALIZADOS	3. BOSQUES Y ÁREAS SEMINATURALES
1.1. Zonas urbanizadas	3.1. Bosques
1.1.1. Tejido urbano continuo	3.1.1. Bosque denso
1.1.2. Tejido urbano discontinuo	3.1.1.1.1. Bosque denso alto de tierra firme
1.2. Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	3.1.1.1.2. Bosque denso alto inundable
1.2.1. Zonas industriales o comerciales	3.1.1.2.1. Bosque denso bajo de tierra firme
1.2.2. Red vial, ferroviaria y terrenos asociados	3.1.1.2.2. Bosque denso bajo inundable
1.2.3. Zonas portuarias	3.1.2. Bosque abierto
1.2.4. Aeropuertos	3.1.2.1.1. Bosque abierto alto de tierra firme
1.2.5. Obras hidráulicas	3.1.2.1.2. Bosque abierto alto inundable
1.3. Zonas de extracción minera y escombreras	3.1.2.2.1. Bosque abierto bajo de tierra firme
1.3.1. Zonas de extracción minera	3.1.2.2.2. Bosque abierto bajo inundable
1.3.2. Zonas de disposición de residuos	3.1.3. Bosque fragmentado
1.4. Zonas verdes artificializadas, no agrícolas	3.1.4. Bosque de galería y ripario
1.4.1. Zonas verdes urbanas	3.1.5. Plantación forestal
1.4.2. Instalaciones recreativa	3.2. Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva
	3.2.1.1. Herbazal denso
2. TERRITORIOS AGRÍCOLAS	3.2.1.1.1. Herbazal denso de tierra firme no arbolado
2.1. Cultivos transitorios	3.2.1.1.2. Herbazal denso de tierra firme arbolado
2.1.1. Otros cultivos transitorios	3.2.1.1.3. Herbazal denso de tierra firme con arbustos
2.1.2. Cereales	3.2.1.2.1. Herbazal denso inundable no arbolado
2.1.3. Oleaginosas y leguminosas	3.2.1.2.2. Herbazal denso inundable arbolado
2.1.4. Hortalizas	3.2.1.2.3. Arracachal
2.1.5. Tubérculos	3.2.1.2.4. Helechal
2.2. Cultivos permanentes	3.2.1.2. Herbazal abierto
2.2.1. Cultivos permanentes herbáceos	3.2.1.2.1. Herbazal abierto arenoso
2.2.1.1. Otros cultivos permanentes herbáceos	3.2.1.2.2. Herbazal abierto rocoso
2.2.1.2. Caña	3.2.2.1. Arbustal denso
2.2.1.3. Plátano y banano	3.2.2.2. Arbustal abierto
2.2.1.4. Tabaco	3.2.3. Vegetación secundaria o en transición
2.2.1.5. Papaya	3.3. Áreas abiertas, sin o con poca vegetación
2.2.1.6. Amapola	3.3.1. Zonas arenosas naturales
2.2.2. Cultivos permanentes arbustivos	3.3.2. Afloramientos rocosos
2.2.2.1. Otros cultivos permanentes arbustivos	3.3.3. Tierras desnudas y degradadas
2.2.2.2. Café	3.3.4. Zonas quemadas
2.2.2.3. Cacao	3.3.5. Zonas glaciares y nivales
2.2.2.4. Viñedos	4. AREAS HÚMEDAS
2.2.2.5. Coca	4.1. Áreas húmedas continentales
2.2.3. Cultivos permanentes arbóreos	4.1.1. Zonas Pantanosas
2.2.3.1. Otros cultivos permanentes arbóreos	4.1.2. Turberas
2.2.3.2. Palma de aceite	4.1.3. Vegetación acuática sobre cuerpos de agua
2.2.3.3. Cítricos	4.2. Áreas húmedas costeras
2.2.3.4. Mango	4.2.1. Pantanos costeros
2.2.4. Cultivos agroforestales	4.2.2. Salitral
2.2.5. Cultivos confinados	4.2.3. Sedimentos expuestos en bajamar
2.3. Pastos	5. SUPERFICIES DE AGUA
2.3.1. Pastos limpios	5.1. Aguas continentales
2.3.2. Pastos arbolados	5.1.1. Ríos (50 m)
2.3.3. Pastos enmalezados	5.1.2. Lagunas, lagos y ciénagas naturales
2.4. Áreas agrícolas heterogéneas	5.1.3. Canales
2.4.1. Mosaico de cultivos	5.1.4. Cuerpos de agua artificiales
2.4.2. Mosaico de pastos y cultivos	5.2. Aguas marítimas
2.4.3. Mosaico de cultivos, pastos y espacios naturales	5.2.1. Lagunas costeras
2.4.4. Mosaico de pastos con espacios naturales	5.2.2. Mares y océanos
2.4.5. Mosaico de cultivos y espacios naturales	5.2.3. Estanques para acuicultura marina

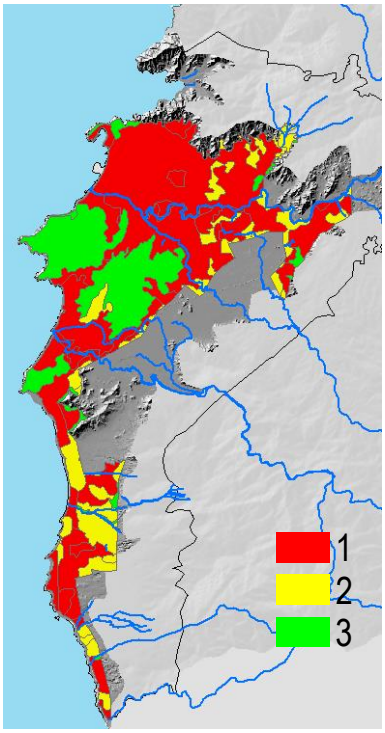
Fuente: IDEAM

Las zonas urbanizadas incluyen los territorios cubiertos por infraestructura urbana y todos aquellos espacios verdes y redes de comunicación asociados con ellas, que configuran un tejido urbano. Para la ciudad en su área urbana se presenta dos unidades: Tejido urbano continuo y Tejido urbano discontinuo. Las zonas industriales o comerciales y redes de comunicación, comprende los territorios cubiertos por infraestructura de uso exclusivamente comercial, industrial, de servicios y comunicaciones. Se incluyen tanto las instalaciones como las redes de comunicaciones que permiten el desarrollo de los procesos específicos de cada actividad y zonas de extracción minera y escombreras.

Para el caso de Santa Marta Perímetro Urbano; en lo que respecta a Territorios Artificializados contamos con un total del **3372,46 Ha** entre zonas Urbanizadas (**2290,95 Ha**), zonas industrializadas (**289,90 Ha**) y zonas de Extracción minera (**37,7 Ha**).



Grafica No. 4-1. Distribución en porcentaje, del tipo de cobertura vegetal presente en el perímetro urbano de la ciudad de Santa Marta.



Como se observa en la figura, el área sombreada por color nos indica el tipo de cobertura vegetal, para los tonos Rojos tenemos los terrenos artificializados y los tonos amarillos los agrícolas; y finalmente los tonos verdes indican los suelos de bosques y áreas semi Naturales.

Figura No. 4-23. Zonas verdes, artificializadas, no agrícolas, los territorios agrícolas y bosques y áreas seminaturales.

En el caso del área rural de la ciudad Santa Marta, se presentan en esta los 5 tipos de cobertura de suelo como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla No. 4-10. Tipo de cobertura identificada para el área rural de la ciudad de Santa Marta.

#	Tipo de Cobertura	Área presente Hectarea
1	1 territorios Artificializados	825,20
2	2 territorios agrícolas	64738,72
3	3 bosques y áreas seminaturales	162298,09
4	4 áreas húmedas	22,51
5	5 superficies de agua	886,98
	Sin clasificación	**6579,64**

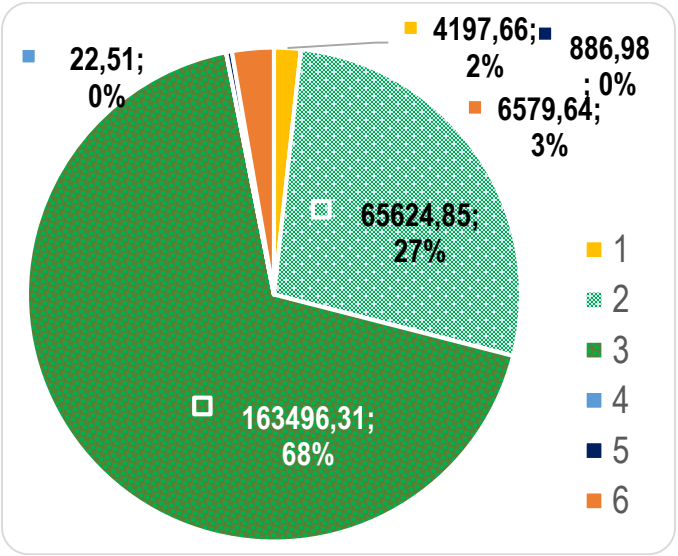
Como se observa en la Tabla No. 4-10, en el sector rural con respecto al perímetro urbano de la ciudad se observa una baja presencia de territorios artificializados (solo **825 Ha**) y una gran cantidad de bosques y áreas seminaturales

(**162298,09 Ha**) y de territorios agrícolas (**64738,72 Ha**). Para el caso de este estudio el gran porcentaje de bosques y áreas seminaturales presentes en la ciudad (en toda la ciudad de Santa Marta representan el **68 %** de su territorio) indican la vulnerabilidad a la que se encuentra expuesta, con respecto a la probabilidad de materialización de incendios de cobertura vegetal, sobre todo al considerar la naturaleza de estas áreas que pertenecen al tipo de bosque seco tropical y la amenaza de caída de relámpagos en estas zonas.

En la Tabla No. 4-11, se presenta el tipo de cobertura de suelo presente en la ciudad de Santa Marta, como se observa el mayor porcentaje de suelo en la ciudad es el de **bosques y áreas seminaturales**, que en su mayoría está compuesta de **Bosques**, encontrándose presente en las partes altas de la ciudad y en las áreas de **parques naturales**, de igual forma el **27 %** de la cobertura de suelo en la ciudad es de **características agrícola o de cultivo**, el cual en su mayoría está compuesto de suelos con una clasificación de **Áreas Agrícolas Heterogéneas** (**47781,71 Ha**), seguida de cobertura de suelo de tipo de **Pastos** y una cobertura baja, pero presente de suelos de tipo de **Cultivos Permanentes** (**3528,69** Ha) ubicados su mayoría en las cercanías del **Complejo Suhagua**.

Tabla No. 4-11. Tipo de cobertura identificada y área de la misma presente en la ciudad de Santa Marta.

Tipo de cobertura de Suelo		Suma de Área Ha
1	**Territorios artificializados**	**4197,66**
1.1	Zonas urbanizadas	3264,98
1.2	Zonas industriales o comerciales y redes de comunicación	294,24
1.3	Zonas de extracción minera y escombreras	128,02
1.4	Zonas verdes artificializadas, no agrícola	510,42
2	**Territorios agrícolas**	**65624,85**
2.2	Cultivos permanentes	3528,69
2.3	Pastos	14314,46
2.4	Áreas agrícolas heterogéneas	47781,71
3	**Bosques y áreas seminaturales**	163496,31
3.1	Bosques	102571,50
3.2	Áreas con vegetación herbácea y/o arbustiva	58634,79
3.3	Áreas abiertas, sin o con poca vegetación	2290,02
4	**Áreas húmedas**	**22,51**
4.2	Áreas húmedas costeras	22,50
5	**Superficies de agua**	**886,98**
5.1	Aguas continentales	688,53
5.2	Aguas marítimas	198,45
6	**Sin clasificación**	**6579,64**
	Total, general	**240808,86**



Grafica No. 4-2. Distribución de porcentaje de cobertura de suelo en la ciudad de Santa Marta.

En la Figura No. 4-24, se presenta el mapa de la cobertura vegetal de la ciudad de Santa Marta.

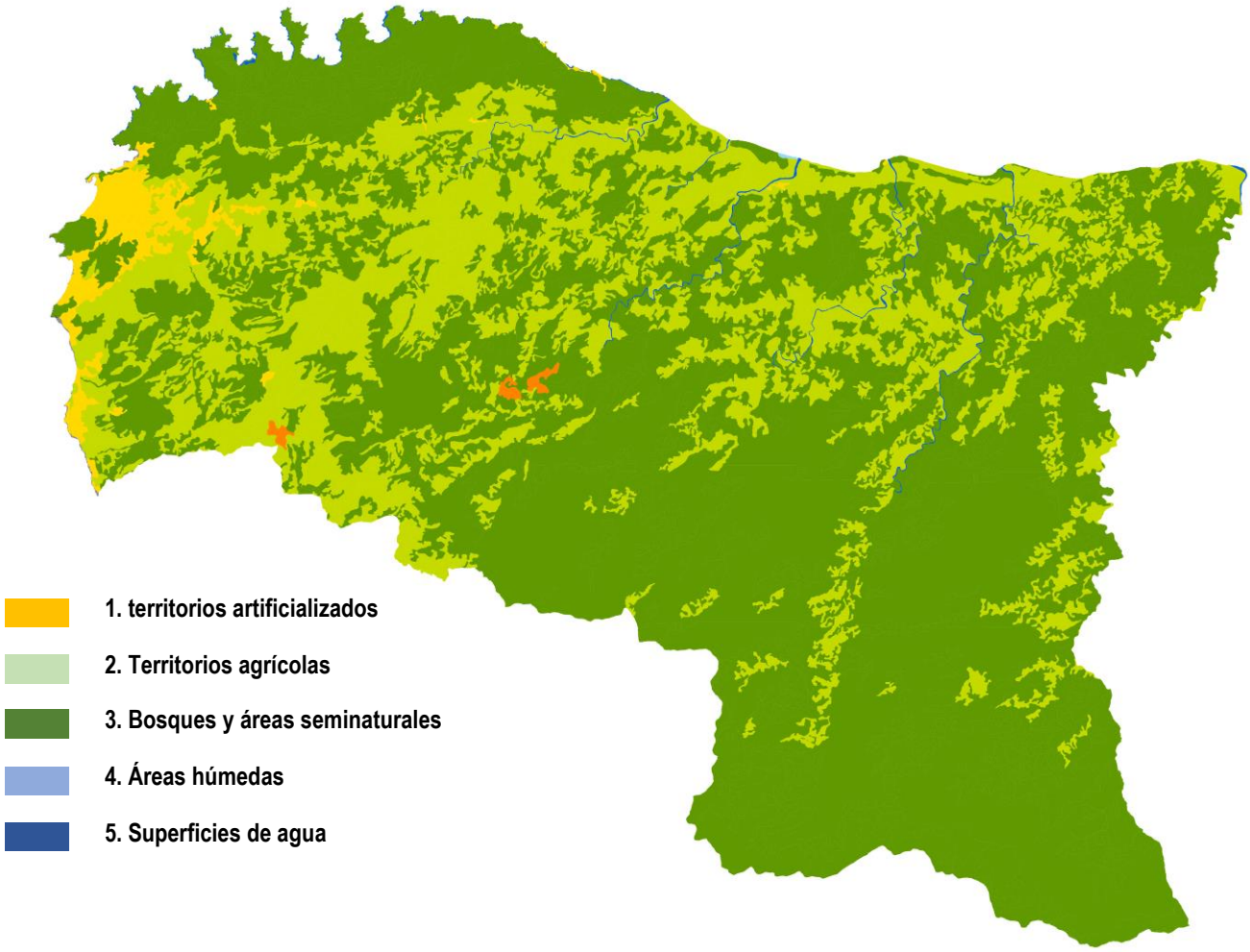


Figura No. 4-24. Mapa de cobertura vegetal presente en la ciudad de Santa Marta.

Como se observa en esta figura, la cobertura de Bosques y áreas seminaturales es la que tiene mayor presencia en la ciudad de Santa Marta y su mayor presencia es posible identificarla en las zonas de parque naturales.

4.1.6 NDVI

El Índice de Vegetación de Diferencia Normalizada, también conocido como NDVI por sus siglas en inglés, es un índice de vegetación que se utiliza para estimar la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación con base a la medición de la intensidad de la radiación de ciertas bandas del espectro electromagnético que la vegetación emite o refleja. En la ciudad de Santa Marta este índice refleja lo siguiente:

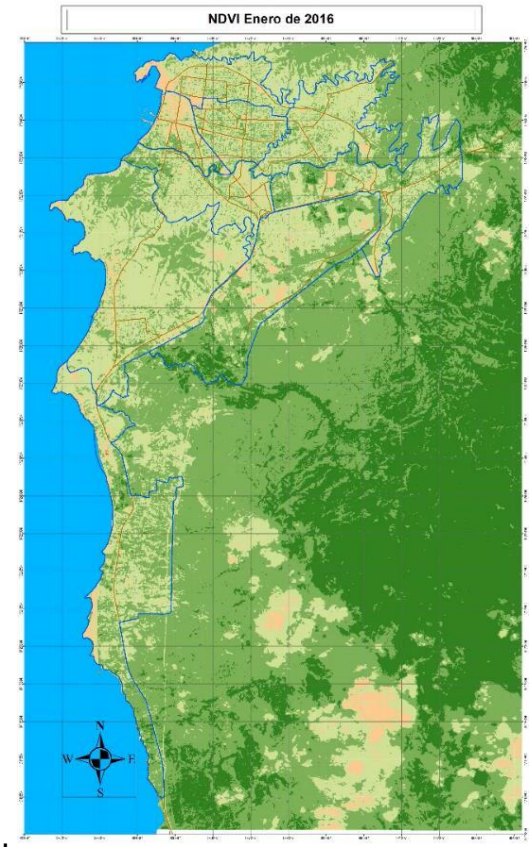


Figura No. 4-25. NDVI Ciudad de santa Marta mes de enero año 2016.

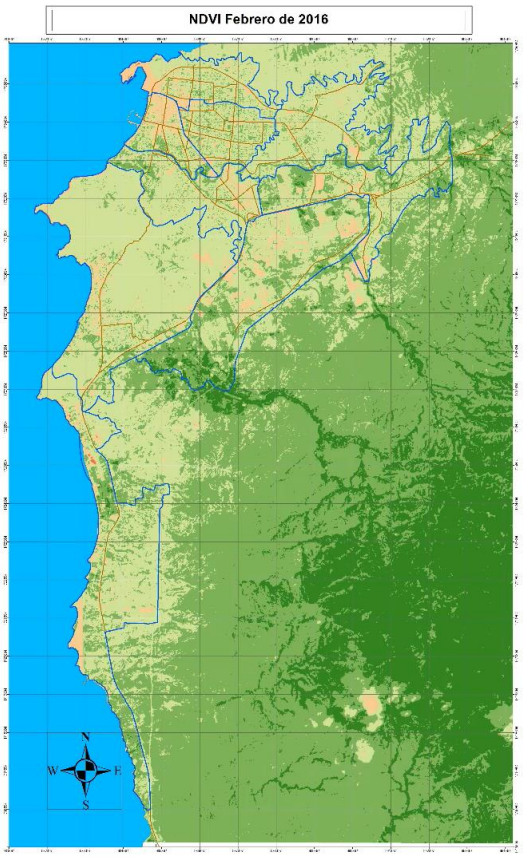


Figura No. 4-26. NDVI Ciudad de santa Marta mes de enero año 2016.

En esta Figura No. 4-25, para este mes es posible identificar la cobertura vegetal presente en la ciudad, apreciando en ella áreas (conocidas en la ciudad por el desarrollo de proyectos constructivos de vivienda) la presencia de Zonas Verdes, Parques y Parches de Bosque Urbano, esta imagen también nos muestra la gran cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación en la ciudad, de igual forma se identifica que la mayoría del territorio ubicado en el espacio urbano, la presencia de Un Suelo Urbano Construido con Vegetación Media,

Se observa en esta Figura No. 4-26, la notoria disminución de Zonas Verdes, Parques y Parches de Bosque Urbano (Vegetación Densa), sobre todo en el area de los cerros urbanos de la ciudad, situación que se relaciona con la disminución de la cantidad de lluvias que cae en el año para esta área.

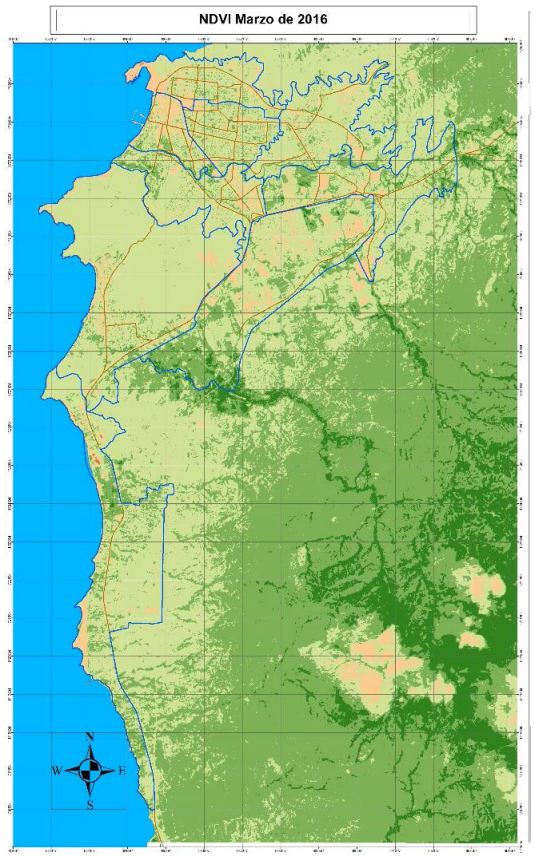


Figura No. 4-27. NDVI Ciudad de santa Marta mes de marzo año 2016.

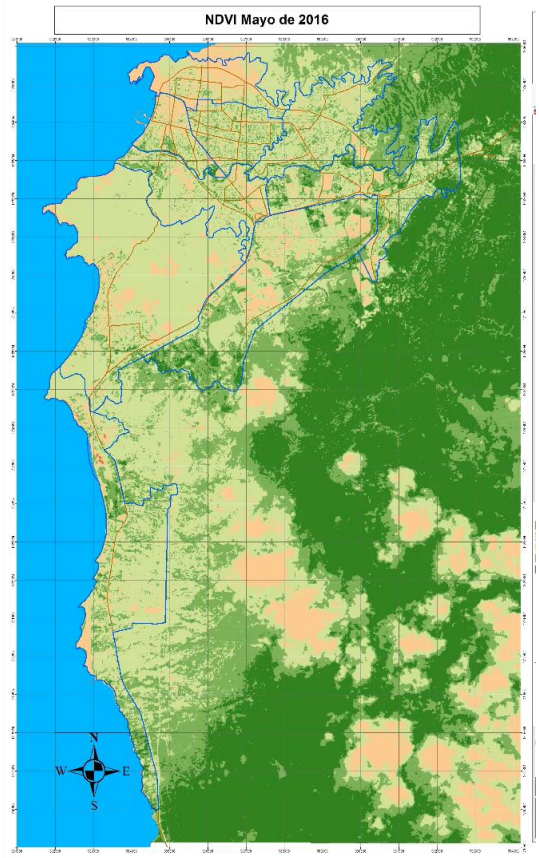


Figura No. 4-28. NDVI Ciudad de santa Marta mes de mayo año 2016.

Al igual que en el mes de febrero se observa para el mes de marzo (Figura No. 4-27) un progresivo deterioro en los que respecta a la cantidad de vegetación presente en la ciudad y a lo que se refiera a la calidad y desarrollo de la vegetación ya existente, este fenómeno está ligado a la naturaleza de nuestro Bosque Seco Tropical y la disminución de la cantidad de lluvias que caen en suelo urbano en la ciudad de Santa Marta.

Como se muestra en la Figura No. 4-28, ya para este mes es posible observar una clara disminución de la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación presente en los cerros de la llorona, cerro Ancón y cerros rodeados por desarrollo urbanos.

En el mes de Julio (ver Figura No. 4-29) *en el cual coincide con el aumento de las frecuencias de días lluviosos en el casco urbano,* es posible observar el notorio aumento de la cantidad, calidad y desarrollo de la vegetación presente en los cerros de la ciudad de Santa Marta, con respecto a los meses en los que la cantidad de lluvias que cae en la ciudad es bajo.

Figura No. 4-29. NDVI Ciudad de santa Marta mes de Julio año 2016.

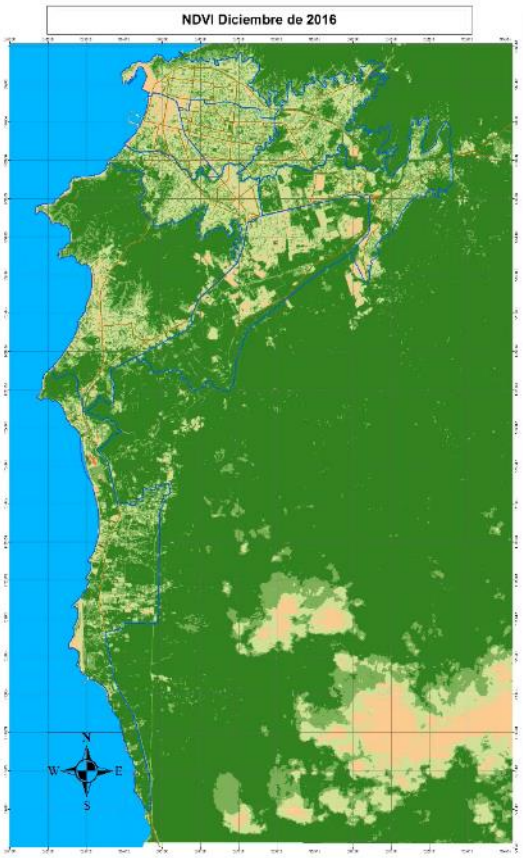


Figura No. 4-30. NDVI Ciudad de santa Marta mes de Julio año 2016.

En la Figura No. 4-30, se registra el NDVI del mes de diciembre, el cual mantuvo un aumento progresivo (favorable para la presencia de cobertura vegetal en la ciudad) desde el mes de Julio hasta este mes de diciembre, en este periodo de tiempo se identifica un aumento considerable de la cantidad calidad y desarrollo de Zonas Verdes, Parques y Parches de Bosque Urbano, Suelo Urbano Construido (Vegetación Alta) y Suelo Urbano Construido (Vegetación Media).

4.1.7 Análisis de vulnerabilidad y riesgo por cambio climático en Colombia.

Según la 3ª Comunicación Nacional de Cambio Climático, emitida por el IDEAM, en Santa Marta, se puede observar que tenemos una **Vulnerabilidad y Amenaza Muy baja** por Cambio Climático, que ubica al distrito en un **Riesgo Bajo (0.14).**

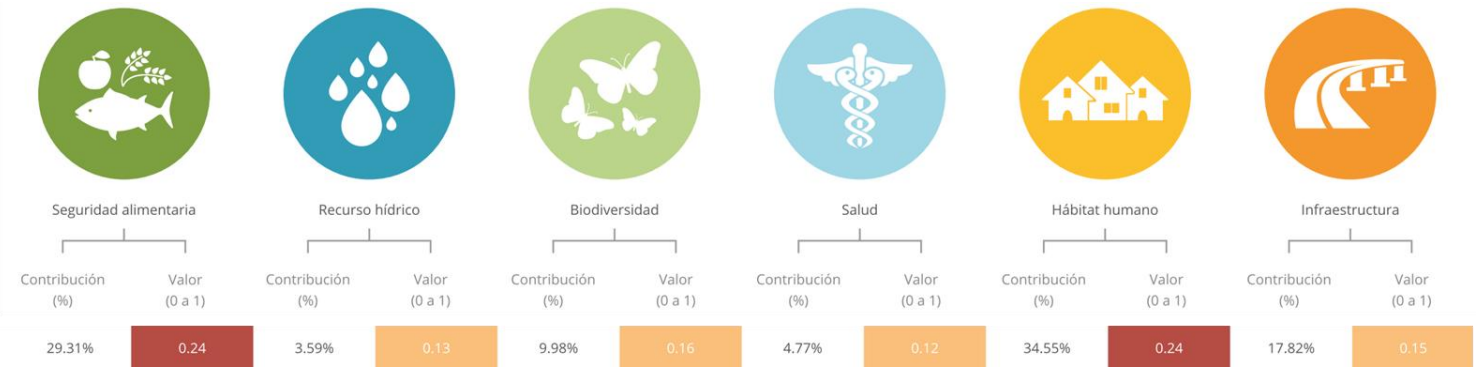


Figura No. 4-31. Dimensiones de evaluación que califican el riesgo en la ciudad de Santa Marta[21].

En la Figura No. 4-31, se presentan las dimensiones que evaluan y califican el riesgo al cambio climatico y los valores que toman para la ciudad de Santa Marta.

[21] Seguridad Alimentaria: La seguridad alimentaria y nutricional es definida por el gobierno nacional en el documento Conpes 113 como la disponibilidad suficiente y estable de alimentos, el acceso y el consumo oportuno y permanente de los mismos en cantidad, calidad e inocuidad por parte de todas las personas, bajo condiciones que permitan su adecuada utilización biológica, para llevar una vida saludable y activa. En este caso se priorizó el componente de "Disponibilidad", según denominación del Observatorio de Seguridad Alimentaria y Nutricional de Colombia, para Yuca, Arroz, Plátano, Caña Panelera, Papa, Maíz, Frijol, Café, así como los riegos asociados.

Recurso Hídrico: Esta dimensión busca identificar la relación de los asentamientos humanos con respecto al Recurso Hídrico, frente a su uso y disponibilidad. El componente tiene como referencia conceptual el Estudio Nacional del Agua (IDEAM, 2014). La unidad de análisis básica del Estudio Nacional de Agua es la subzona hidrográfica, cuyos datos posteriormente fueron municipalizados.

Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos: Esta dimensión relaciona el servicio ecosistémico de provisión, con especies categorizadas como de "uso" en análisis con especies Amenazadas listadas en los Libros Rojos nacionales con categoría de Amenaza (En Peligro Crítico, en Peligro y Vulnerables). Bajo esta dimensión se modeló el cambio de coberturas vegetales naturales al año 2040 bajo escenario RCP 6.0.

Salud: Este componente identifica la relación climática con la salud humana, bien por las diferencias de temperatura y precipitación en lapsos climáticos, así como la relación con vectores de enfermedades asociadas.

Hábitat Humano: Esta dimensión busca identificar aquellas variables asociadas a las viviendas y servicios asociados a los asentamientos humanos. Aquí se recogen elementos de gestión territorial e interacción institucional.

Infraestructura: Bajo esta dimensión, se presentan indicadores relacionados con vías, accesos aéreos, disponibilidad de conexión eléctrica, y alternativas energéticas para la capacidad adaptativa.

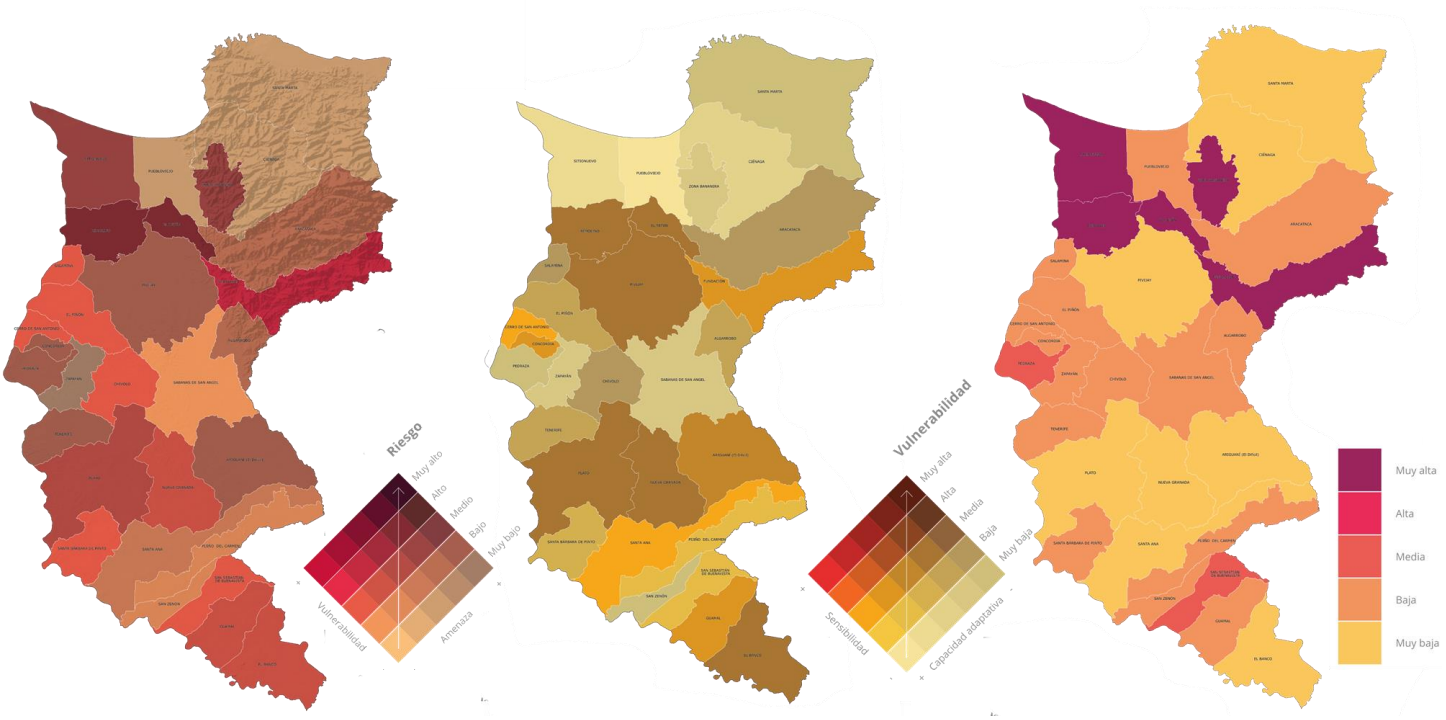


Figura No. 4-32.Mapa de Riesgo, de Vulnerabilidad y de Amenaza por Cambio Climático.

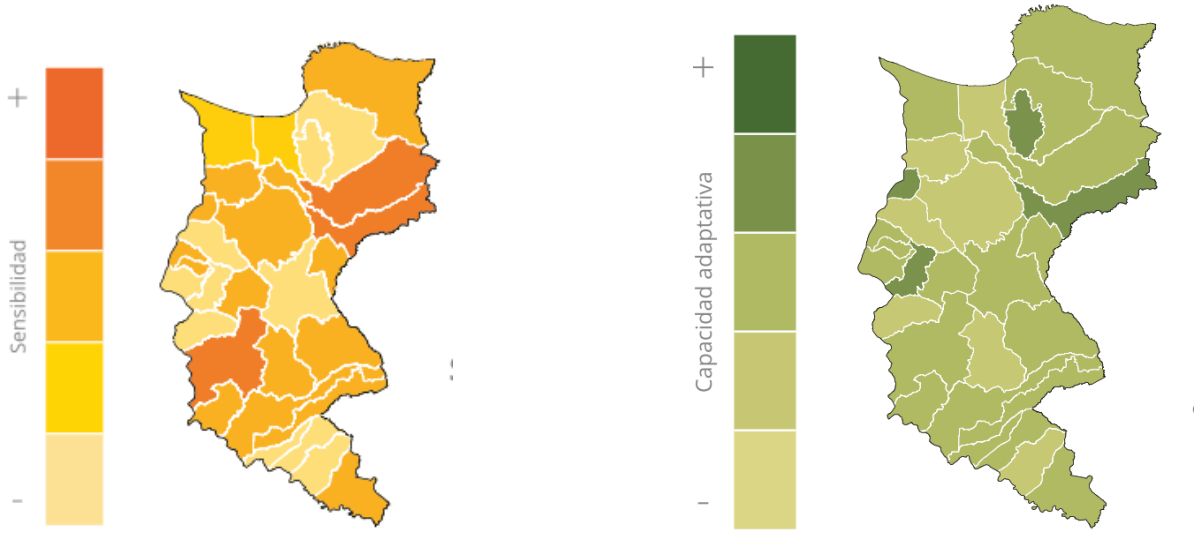


Figura No. 4-33. Mapa del Magdalena de Sensibilidad y Capacidad adaptativa al Cambio Climático

Como se observa en las Figura No. 4-31, Figura No. 4-32 y Figura No. 4-33 el valor municipal por riesgo, vulnerabilidad y amenaza por cambio climatico es muy Bajo para la ciudad de Santa Marta, a pesar de ello se observa que en la dimensión de segridad alimentaria y habitat humano se observan valores de **Riesgo medios.**

5 COMPONENTE PROGRAMÁTICO DEL PACC

Para Santa Marta se hace imperativo asumir el reto de gestionar el riesgo climático y los posibles impactos negativos en su territorios, a partir de la construcción de estrategias e iniciativas del orden social e institucional que se articulen a las existentes de orden nacional e internacional, para la mitigación y adaptación, de forma que integre esta problemática dentro de sus procesos de ordenamiento, de planificación e inversión.

Por ello siguiendo los lineamientos de la Ley 1931 de 2018, Ley 1523 de 2012, la Política Nacional de Cambio Climático de 2017 y el Documento CONPES 3700 de 2011, se estructuro un Plan con base a cinco (5) componentes que agrupan los objetivos considerados como esenciales y estratégicos para afrontar la dinámica que impone en la actualidad la necesidad de adaptarnos al cambio climático.

De igual forma este plan de acción pretende establecer una gestión compartida y coordinada, basada en la información pertinente y oportuna que permita una adecuada toma de decisiones, promoviendo la eficiencia energética en los procesos productivos de la región, el desarrollo compatible con el clima y la competitividad de la ciudad; para así contrarrestar de manera efectiva y oportuna los efectos negativos derivados del cambio climático.

5.1 OBJETIVO DE PACC

5.1.1 Objetivo general

Aumentar la capacidad de respuesta de la ciudad para afrontar los efectos asociados al cambio climático, a partir de incentivar e implementar acciones para entender la incidencia del fenómeno en territorio, la adaptación y mitigación al cambio climático, articuladas a los instrumentos de planificación locales y regionales, que contribuyan a la seguridad, bienestar, la calidad de vida de las personas y el desarrollo bajo en carbono y resiliente al clima

5.1.2 Objetivos específicos

1. Reducir la vulnerabilidad territorial frente al cambio climático.
2. Proteger los sistemas naturales y los servicios ecosistémicos que estos proveen, como una estrategia para adaptarse a los cambios de clima evidenciados y proyectados.
3. Fortalecer la participación, la educación y la comunicación en el ámbito comunitario y empresarial.
4. Promover un cambio cultural por medio de la educación, en pro de enfrentar el cambio climático y la variabilidad climática.

5.2 PROGRAMAS Y ACCIONES DEL PACC

5.2.1 PROGRAMA 1: Conocimiento sobre los efectos del cambio climático

5.2.1.1 Objetivo

Construir un instrumento de evaluación y de análisis de los diferentes factores que inciden en la ciudad en relación con el cambio climático, con el detalle necesario para el planeamiento de las estrategias de mitigación al cambio climático.

5.2.1.2 Programas del componente:

Tabla No. 5-1. Programa 1 y descripción

Programa	Descripción
Elaboración y actualización de estudios sobre el cambio climático.	Aborda este programa el estudio del cambio climático, la identificación continua y el análisis de escenarios de riesgo y cambio climático, así como la transferencia de conocimientos expresados en información y resultados a los usuarios que deben o están en la posibilidad de reglamentar y tomar decisiones para la planificación del desarrollo.
	Acciones: 1. Análisis de los escenarios de cambio climático, sus impactos y efectos. 2. Análisis de los eventos climáticos extremos y sus efectos. 3. Estudios de amenaza, vulnerabilidad y riesgo, inventario de fuentes de peligro y diseños de medidas de intervención: prospectivas, correctivas, no físicas, físicas, así como de reasentamiento y/o reubicación.

Tabla No. 5-2. Programa 2 y descripción

Programa	Descripción
Monitoreo del riesgo, de los fenómenos amenazantes y del cambio climático y sus efectos.	Construcción de una red de medición de los parámetros de fenómenos y actividades amenazantes y de fenómenos naturales componentes del clima.
	Acciones: 1. Implementación y operación de redes de monitoreo de los parámetros de los fenómenos y actividades amenazantes. 2. Fortalecimiento y operación de los sistemas de alertas en los principales escenarios de riesgo. 3. Consolidación y administración de la información de parámetros con fines de conocimiento del cambio climático. 4. Creación de observatorios distritales que incorporan variables ambientales.

Tabla No. 5-3. Programa 3 y descripción

Programa	Descripción
Investigación sobre efectos del cambio climático.	Impulsar la investigación sobre las variables presentes en la ciudad que inciden en el Cambio Climático
	Acciones: 1. Impulso a la investigación aplicada del cambio climático. 2. Implementar un centro de monitoreo y de alertas para la gestión del riesgo y adaptación al cambio climático

Tabla No. 5-4. Programa 4 y descripción

Programa	Descripción
Información pública y participación comunitaria	Aprovechamiento de las tecnologías de información y comunicaciones garantizando y facilitando su acceso público y su participación
	Acciones: 1. Incrementar la cobertura del programa COBASA en sus aspectos de información a la comunidad, visitas a centros educativos, y otros aspectos de sensibilización de la población frente a fenomenos amenazantes. 2. Implementar una Estrategia de Comunicación y Difusión de Gestión del Riesgo y Cambio Climático 3. Producir material informativo y guías comunitarias para la GRD tomado en cuenta la diversidad cultural.

	4. Fortalecimiento e innovación de tecnologías de información y comunicaciones para el conocimiento del cambio climático y la gestión del cambio climático.

5.2.2 PROGRAMA 2: Gestión del Recurso Hídrico

5.2.2.1 Objetivo

Recuperar, proteger, conservar y asegurar la regulación hídrica en pro de evitar el desabastecimiento del recurso hídrico o la reducción del caudal ecológico en las temporadas secas en la zona urbana y rural.

Tabla No. 5-5. Programa 1 y descripción

Programa	Descripción
Protección y restauración de áreas productoras de agua	Mejorar las característica ecosistémicas de las áreas de influencia de las cuencas hidrográficas con influencia en la zona alta del municipio por medio de la sobretasa por uso del agua y los esquemas de pagos por servicios ambientales
	Acciones: 1. Diagnóstico de la zona. 2. Identificación de los predios estratégicos susceptibles de ser conservados. 3. Diseñar el esquema de pago por servicios ambientales que determine precio por hectárea conservada (Análisis económico y establecimiento de compensaciones) 4. Identificación de la estrategia de conservación por predio, según estado y características de la vegetación y el suelo (caracterización de predios).

5.2.3 PROGRAMA 3: Mitigación del Cambio Climático.

5.2.3.1 Objetivo

Impulsar en la ciudad de Santa Marta, hábitos y actitudes orientadas a construir una ciudad sostenible, eficiente y con una baja huella de carbono.

Tabla No. 5-6. Programa 1 y descripción

Programa	Descripción
Movilidad Sostenible.	Mejorar la movilidad del distrito, al integrar modos de transporte cero emisiones como los peatonales y alternativos (Bicicleta, cable, etc.)
	Acciones: 1. Desarrollo e introducción progresiva de medios de transporte sostenibles. 2. Implementación de tecnologías de cero o bajas emisiones para el sistema integrado de transporte de la ciudad. 3. Fomento de la autorregulación ambiental en medios de transporte. 4. Promoción del uso masivo de la bicicleta. 5. Ordenamiento logístico del transporte de mercancías y de carga.

Tabla No. 5-7. Programa 2 y descripción

Programa	Descripción

Gestión Integral de Residuos	Generar una mínima cantidad de residuos sólidos a través de su manejo integral, sustentado en la producción y consumo responsable, el fomento de la separación en la fuente y el reciclaje, apoyándose en la inclusión de actores, nuevos esquemas y tecnologías de aprovechamiento, y teniendo en cuenta el Plan de Gestión Integral de Residuos Sólidos –PGIRS
	Acciones: 1. Disminución de la producción de residuos a través del consumo y producción sostenible. 2. Avance en el esquema de entrega y recolección actual de los residuos hacia modelos más eficientes. 3. Inclusión de actores asociados a la recolección y reciclaje de los residuos en nuevos esquemas y tecnologías de aprovechamiento de residuos. 4. Fomento del uso de residuos aprovechables como insumo o materia prima. 5. Aprovechamiento de residuos mediante procesos industrializados. 6. Transformación de la tecnología de procesamiento de residuos en rellenos sanitarios a procesos industrializados bajos en emisiones de carbono

Tabla No. 5-8. Programa 3 y descripción

Programa	Descripción
Eficiencia Energética.	Implementar estrategias de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica y la incursión de energía fotovoltaica en proyectos públicos y privados
	Acción:
	Reducción del consumo de energía mediante la implementación de sistemas más eficientes. Renovación del sistema de alumbrado público de la ciudad. Desarrollo de proyectos e iniciativas de energías renovables no convencionales Impulso a la reconversión tecnológica en procesos productivos. Desarrollo de distritos térmicos para la ciudad.

Tabla No. 5-9. Programa 4 y descripción

Programa	Descripción
Construcción Sostenible.	Implementar estrategias de ahorro y uso eficiente de la energía eléctrica y la incursión de energía fotovoltaica en proyectos públicos y privados
	Acción: Reducción del consumo de energía en el uso residencial en edificaciones nuevas Reducción del consumo de agua en el uso residencial en edificaciones nuevas Formulación de los incentivos que fomenten la construcción sostenible. Seguimiento a las edificaciones con alguna certificación internacional.

5.2.4 PROGRAMA 4: Reducción del riesgo y adaptación al cambio climático.

5.2.4.1 Objetivo

Reducir la vulnerabilidad territorial frente al cambio climático.

Tabla No. 5-10. Programa 1 y descripción

Programa	Descripción
Ordenamiento territorial y Ecourbanismo para la adaptación.	Este programa comprende la integración de los efectos del cambio climático en el ordenamiento territorial distrital y regional, así mismo promueve la inclusión de medidas de adaptación y mitigación en la planificación del territorio
	Acción: 1. Integración del escenario de cambio climático como variables de las determinantes del ordenamiento territorial. 2. Planificación, equipamiento y dotación de la ciudad para favorecer la implementación de las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático. 3. Articulación del ordenamiento territorial distrital con el regional.

Tabla No. 5-11. Programa 2 y descripción

Programa	Descripción
Gestión de ecosistemas estratégicos y áreas de interés ambiental para Bogotá y la Región	Aumentar la capacidad de adaptación del distrito a los efectos del cambio climático y la variabilidad climática (con énfasis en la fase seca El Niño), a partir de la recuperación y conservación de los servicios ecosistémicos proporcionados por la biodiversidad del territorio
	Acción: 1. Planificación de la estructura ecológica principal y declaratoria de áreas de interés ambiental para protección y conservación. 2. Manejo integral de la estructura ecológica principal, áreas de interés ambiental y coberturas vegetales con enfoque de adaptación. 3. Construcción del sendero de protección contra incendios forestales y panorámico de los cerros orientales y sus accesos. 4. Compra de predios rurales, urbanos y de expansión urbana para la adaptación al cambio climático. 5. Contribución al fortalecimiento de la gobernabilidad del sistema distrital y regional de áreas protegidas en la estructura ecológica principal y regional.

Tabla No. 5-12. Programa 3 y descripción

Programa	Descripción
Seguridad y resiliencia alimentaria	Este programa fomenta el mejoramiento y la sostenibilidad de toda la cadena productiva de alimentos, desde la producción hasta la comercialización, a partir de medidas que contribuyan a un desarrollo bajo al carbono y resiliente frente a las condiciones climáticas.
	Acción: 1. Fomento a la reconversión productiva y agricultura sostenible en áreas rurales y urbanas adaptada a la variabilidad y al cambio climático. 2. Incentivo a la producción y consumo de productos locales y de temporada. 3. Promoción y mejoramiento de los procesos de transformación y generación de valor agregado de alimentos que ayude a la competitividad en diferentes mercados. 4. Gestión sostenible de la cadena de suministro para mejorar la calidad y disponibilidad de productos agrícolas.

Tabla No. 5-13. Programa 4 y descripción

Programa	Descripción
Resiliencia en salud por	Este programa busca disminuir la población afectada por los efectos de la variabilidad y del cambio climático, y

cambio climático	generar herramientas de vigilancia y alertas tempranas que creen una cultura de prevención y cuidado en la ciudadanía
	Acción. 1. Conocimiento de la amenaza y vulnerabilidad en salud de la población frente a los efectos de la variabilidad y cambio climático. 2. Territorialización de las acciones establecidas en el sistema de vigilancia epidemiológico y ambiental, enfocadas a la adaptación en salud frente al cambio climático. 3. Desarrollo de mecanismos de alerta temprana en salud por fenómenos asociados al cambio climático y por fenómenos biológicos y epidemiológicos.

5.2.5 PROGRAMA 5: Gobernanza para la gestión del riesgo y del cambio climático.

5.2.5.1 Objetivo

Fortalecer la participación, la educación y la comunicación en el ámbito comunitario y empresarial.

Tabla No. 5-14. Programa 1 y descripción

Programa	Descripción
Participación y apropiación social, comunitaria y cultural para la gestión del riesgo y cambio climático	Desarrollar mecanismos como la participación ciudadana, la educación y la comunicación, mejorando la percepción y comprensión del riesgo y efectos del cambio climático, generando cambios positivos en las formas de relación entre la sociedad y la naturaleza, formas de producción y consumo para reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia frente al riesgo y el cambio climático.
	Acción. 1. Apoyar y fortalecer a los grupos ambientales, animalistas y ecológicos barriales y veredales. 2. Promoción de cambios de comportamiento hacia prácticas sostenibles. 3. Fortalecer la estrategia de primer respondiente. 4. Incrementar la cobertura del programa COBASA en sus aspectos de información a la comunidad, visitas a centros educativos, y otros aspectos de sensibilización de la población frente a fenomenos amenazantes

Tabla No. 5-15. Programa 2 y descripción

Programa	Descripción
Educación para la gestión del riesgo y cambio climático	Establecer una estrategia pedagógica de comunicación y participación comunitaria, considerando aspectos de articulación interinstitucional.
	Acción. 1. Implementar una Estrategia de Comunicación y Difusión de Gestión del Riesgo y Cambio Climático. 2. Desarrollo e implementación de estrategias de comunicación con alto compromiso de las entidades distritales. 3. Capacitación de comunicadores y periodistas en gestión del riesgo y cambio climático.

6 BIBLIOGRAFÍA

[1]. Alcaldia de Santa Marta. (2016). Plan de Desarrollo Distrital, 2016-2019, UNIDOS POR EL CAMBIO, SANTA MARTA CIUDAD DEL BUEN VIVIR. Santa Marta, Magdalena, Colombia.

[2]. AMBIENTE, M. D., Osorio Muñoz, L. C., & UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA, I. d. (Septiembre de 2004). Guía para la formulación de la AGENDA AMBIENTAL MUNICIPAL. Bogota, Colombia.

[3]. Banco Interamericano de Desarrollo . (2016). *ESTUDIOS BASE INICIATIVA DE CIUDADES EMERGENTES Y SOSTENIBLES, SANTA MARTA, COLOMBIA. .* Santa Marta.

[4]. Banco Interamericano de Desarrollo. (2016). *ESTUDIOS DE RIESGOS DE DESASTRES Y VULNERABILIDAD FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO .* Santa Marta.

[5]. CORPAMAG. (2012). *Plan de Acción Interinstitucional 2012-2015.* Santa Marta: CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA – CORPAMAG .

[6]. CORPAMAG. (2013). PLAN DE GESTIÓN AMBIENTAL REGIONAL –PGAR 2013 - 2027. Santa Marta, Magdalena, Colombia.

[7]. CORPAMAG. (2016). *Plan de Acción Institucional 2016-2019.* Santa Marta: CORPORACIÓN AUTÓNOMA REGIONAL DEL MAGDALENA – CORPAMAG.

[8]. Corporación Autónoma Regional del Magdalena Universidad del Atlántico . (2016). *Caracterización, Diagnóstico y Análisis de Vulnerabilidades y Amenazas en el Departamento del Magdalena.* Santa Marta.

[9]. DADSA. (2018). *Unidad de Mantenimiento y Embellecimiento de Parques y Zonas Verdes del Distrito.* Santa Marta.

[10]. Dirección de Gestión del Riesgo Ministerio del interior y de Justicia. (Diciembre de 2010). Guía Municipal para la Gestión del Riesgo . Bogotá D.C., Colombia.

[11]. Farhad, S. (2012). *Los sistemas Socio-ecológicos una aproximación conceptual y metodológica. XIII Jornada de economía crítica; los costes de la crisis y alternativas en construcción.* Obtenido de http://pendientedemigracion.ucm.es/info/ec/jec13/Ponencias/economia%20ecologica%20y%20medio%20ambiente/LOS%20SISTEMAS%20SOCIO-ECOLOGICOS.pdf.

[12]. FINDETER. (2016). PLAN DE ACCIÓN DE SANTA MARTA. COLOMBIA.

[13]. Gomez, J., Montes, N., Nivia, Á., & Diederix, H. (2015). *Mapa Geológico de Colombia. Escala 1:1 000 000.* Bogotá: Servicio Geológico Colombiano.

[14]. Guhl, E., Nannetti, Duran Sanchez, M. I., & Valencia Gutierrez, M. d. (2000). Vida y Región. Gestión ambiental en el valle del Cauca. En E. Guhl, & Nannetti, *Vida y región : gestión ambiental en el Valle del Cauca* (pág. 31). Santiago de Cali: CVC.

[15]. IDEAM. (2010). *Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000.* Bogota: IDEAM.

[16]. IDEAM, PNUD, MADS, DNP, CANCILLERÍA. (2017). *Análisis de*

Vulnerabilidad y Riesgo por Cambio Climático en Colombia Tercera Comunicación Nacional de Cambio Climático. Bogota.

[17]. IDIGER. (14 de 12 de 2018). *https://www.idiger.gov.co/.* Obtenido de https://www.idiger.gov.co/rmovmasa

[18]. INGEOMINAS. (2007). *GEOLOGÍA DE LA PLANCHAS 11, 12, 13, 14, 18, 19, 20, 21, 25, 26,27, 33 Y 34. PROYECTO: "EVOLUCIÓN GEOHISTÓRICA DE LA SIERRA NEVADA DE SANTA MARTA" .* Bogotá.

[19]. Ministerio de Ambiente. (Junio de 2002). *Guía de Gestión Administrativa para la aplicación del SIGAM.* Bogota, Colombia.

[20]. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (Mayo de 2015). Plan Nacional de Restauración. Restauración ecológica, rehabilitación y recuperación de áreas disturbadas. Bogota, Colombia.

[21]. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2016). *Índice Calidad Ambiental Urbana - ICAU.* Bogota. Obtenido de http://www.minambiente.gov.co/index.php/asuntos-ambientales-sectorial-y-urbana/gestion-ambiental-urbana/indice-calidad-ambiental-urbana#documentos-relacionados

[22]. Palacio Tamayo, D. C. (2013). Manual para la caracterización y análisis de actores y sus relaciones. Instituto Alexander Von Humboldt.

[23]. Restrepo Nieto , M. (2014). Manual de análisis de servicios ecosistémicos (provisión y regulación hídrica) Borrador.

[24]. UNGRD. (2012). *Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo PNUD-UNGRD.* Bogota: UNGRD.

[25]. UNGRD. (2012). *Guía para la Formulación del Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres.* Bogota.

[26]. UNGRD. (2017). *Terminología sobre Gestión del Riesgo de Desastres y Fenómenos Amenazantes.* Bogota.

[27]. UNGRD, UNIDAD NACIONAL DE GESTION DEL RIESGO DE DESASTRES. (2013). *Guía metodológica para la elaboración de Planes Departamentales para la Gestión del Riesgo.* Obtenido de http://www.gestiondelriesgo.gov.co

[28]. UNISDR -Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastre. (2017). Herramienta de autoevaluación para la resiliencia frente a desastres a nivel local.

[29]. Verdejo Miguel, E. (2003). Diagnostico Rural Participativo, una Guía Práctica. Proyecto Comunicación y Didáctica. Centro Cultural Poveda. República Dominicana.