

# Evolución histórica de la línea de costa en la región caribe de Santa Marta, Colombia

GUILLERMO DÍAZ GONZÁLEZ (\*)

**RESUMEN** En el presente documento se expone la aplicación de una sencilla metodología para determinar los cambios que ha sufrido un determinado tramo de costa, en la región de Santa Marta, durante el transcurso de los años y poder con ello explicar los procesos que se dan en la construcción de la nueva playa. Tales procesos litorales precisan el conocimiento de la evolución de la línea de costa considerando si los cambios que se han dado en el tiempo han sido a corto, medio o largo plazo. Para realizar la tarea de monitoreo, basada en la observación, es necesario poseer una serie de datos suficientemente confiables y que reflejen el estado en que se encontraba la costa en estudio en un instante determinado para así luego poder ser comparada con la situación actual. Estas observaciones, comúnmente definidas como estudios geomorfológicos, agrupan información muy concreta en temas como escritos clásicos en los que se describe la morfología de la costa en la época en que fueron redactados, planos y grabados antiguos, compilaciones de tipo geológica que indique la morfología de la costa para el tiempo de estudio elegido, análisis de las direcciones de los vientos dominantes existentes para el periodo de tiempo en consideración, registros de los cambios provocados por la intervención del hombre mediante obras costeras, entre otros. Estimar entonces la evolución de la costa a lo largo de muchos años encuentra respuesta en la adopción de una metodología interdisciplinaria que aúne la ciencia geológica y la ingeniería costera y portuaria, con la arqueología y la historia.

## HISTORICAL EVOLUTION OF THE LINE OF COAST IN THE REGION OF SANTA MARTA, CARIBE OF COLOMBIA

**ABSTRACT** *In the present document there is exposed the application of a simple methodology to determine the changes that a certain section of coast has suffered, in the region of Santa Marta, during the course of the years and with the time to explain the processes that are given in the construction of the new beach. Such coastal processes need the knowledge of the evolution of the line of coast considering if the changes that are existed giving they have been in the time to short, medium or long term. To realize the job of monitoring, based on the observation, it is necessary to possess a series of sufficiently reliable information and that reflect the condition in which one was finding the coast in study in an instant determined this way then to be able to be compared with the current situation. These observations, commonly defined as geomorphologic studies, group very concrete information in topics as classic writings in which the morphology of the coast is described in the epoch in which they were written, planes and ancient engravings, compilations of type geological that indicates the morphology of the coast for the time of chosen study, analysis of the directions of the dominant existing winds for the period of time in consideration, records of the changes provoked by the intervention of the man by means of coastal works, between others. To consider the evolution of the coast at the time throughout many years finds response in the adoption of an interdisciplinary methodology that group the geological science and the coastal and port engineering, with the archaeology and the history.*

**Palabras clave:** Santa Marta, Geomorfología, Playas, Zona Costera, Región Caribe.

**Keywords:** Santa Marta, Geomorphology, Beaches, Coastal zone, Caribe of Colombia.

## 1. INTRODUCCIÓN

Se considera que el límite de la zona costera hacia el mar se sitúa en la profundidad media de la acción de las olas de tempestad en el fondo y, hacia continente es bastante variable, por ejemplo, en una costa baja arenosa o de formación no consolidada la extensión es muy grande y su límite puede ser estable-

cido con base en el alcance de la marea hacia el interior. La mayor parte de las orientaciones sobre manejo de zonas costeras, coinciden en que estas son un interfaz relativamente estrecho entre la tierra y el mar. Es de considerar que los parámetros físicos principales que influyen directamente sobre la zona costera, se han de manifestar, en términos de vientos, mareas, olas y corrientes. El criterio geomorfológico de zona costera, en últimas, es el que nos permite dar un valor cuantitativo agregado al análisis de estabilidad entre el límite de la costa hacia el mar (exterior) y el límite de costa hacia el cambio fisiográfico que sufre el terreno hacia el continente (interior).

(\*) Oceanógrafo Físico Escuela Naval "Almirante Padilla"

Desde el punto de vista ecológico, contienen varios hábitats terrestres y acuáticos estrechamente vinculados a los sistemas socioeconómicos, que forman unidades funcionales complejas. Según, la Dirección General de Ecosistemas, en Colombia la zona costera es un espacio del territorio nacional definido con características naturales, demográficas, sociales, económicas y culturales propias y específicas. Está formada por una franja de anchura variable de tierra firme y un espacio marítimo en donde se presentan procesos de interacción entre el mar y la tierra; contiene ecosistemas diversos y productivos dotados con capacidad para proveer bienes y servicios que sostienen actividades como pesca, turismo, navegación, desarrollo portuario, explotación minera y (principalmente hoy día) en donde se dan asentamientos urbanos e industriales (1).

En su conjunto la zona costera continental está constituida por tres franjas paralelas. Dichas sub zonas siempre incluyen el espacio aéreo que se encuentra por encima del mar o del continente emergido, el lecho marino y el suelo, así como el subsuelo tanto para los dominios oceánicos y terrestres comprendidos en la zona costera. La franja de mar afuera, es la banda de ancho variable comprendida entre la Línea de Marea Baja y el margen externo de la plataforma continental, correspondiendo este margen al borde continental donde la pendiente se acentúa hacia el talud y el fondo oceánico abisal. Para efectos de su delimitación se ha determinado convencionalmente este borde para la isóbata de los 200 m. En los casos en que la plataforma se vuelve extremadamente angosta (como ocurre en el sector de Santa Marta), esta banda se fijará entre la Línea de Marea Baja y hasta una línea paralela localizada a 12 millas náuticas de distancia mar adentro. Este ancho no corresponde a una medida arbitraria, es la banda de territorio marino adyacente al territorio emergido continental donde se concentra el transporte marítimo de cabotaje, la pesca marítima artesanal, toda la actividad marítima portuaria, los principales impactos de la contaminación marina proveniente de fuentes terrestres, los deportes náuticos y el acuaturismo marino, entre otras actividades.

La franja de transición, es la banda comprendida entre la Línea de Marea Baja y la Línea de Marea Alta. El ancho está básicamente condicionada por el rango de amplitud mareal, de 4 m promedio en el litoral Pacífico y 0.5 m en el litoral Caribe y, la pendiente de la costa o la topografía de los terrenos emergidos adyacentes a la línea de costa. La franja de tierra adentro, es la banda comprendida desde la Línea de Marea Alta hasta una línea paralela localizada a 2 km de distancia tierra adentro. Corresponde a la definición jurídica vigente de Costa Nacional (Artículo 1° del decreto 389 de 1931 y ratificado en los decretos No. 2324 de 1984 y No. 2663 de 1994).

Acompañan estas definiciones el de área costera, que geográficamente es una banda más ancha que la zona costera y sus límites quedan más lejos de la costa. Es decir, las zonas costeras forman parte del área costera. Esto es importante desde el punto de vista funcional porque muchos procesos ambientales, demográficos, económicos o sociales se originan en realidad dentro de un espacio más extenso y demarcado por los límites del área costera, aunque sus principales manifestaciones sólo se perciben dentro de los límites de las zonas costeras.

Estimar entonces la evolución de la costa a lo largo de muchos años encuentra respuesta en la adopción de una metodología interdisciplinaria que aúne la ciencia geológica y la ingeniería costera y portuaria, con la arqueología y la historia. Dentro de la metodología interdisciplinaria que se debe seguir, además del estudio de las fuentes clásicas, se debe tener en cuenta la información que proporciona el estudio de la geomorfología dinámica, junto a la cartografía, los grabados y los cuadros antiguos que proporcionan la más fiel imagen de lo que era la costa y los puertos antes de las grandes transformaciones que se han producido especialmente durante el último siglo.

## 2. METODOLOGÍA

Dependiendo del periodo que se quiera abarcar en los estudios de evolución costera, se común clasificar los estudios en el tiempo así: a corto plazo, a mediano plazo y a largo plazo. Estos tres adjetivos, corto, medio y largo, resultan ser muy genéricos, por lo tanto, podríamos definir cada uno de estos tres grupos, no solo en función del periodo de años abarcado en cada estudio sino también en función de la fiabilidad y disponibilidad de las fuentes de consulta (2).

Diríamos entonces que los estudios de evolución a corto plazo son aquellos que se realizan empleando una cartografía bien referenciada abarcando un periodo de tiempo máximo de 100 años. Los de evolución a mediano plazo son los que para su ejecución se utilizan planos y mapas de antigüedad mayor a un siglo, que no están bien georeferenciados y que presentan errores de una cierta importancia cuando los comparamos cartográficamente entre sí. Y los estudios a largo plazo son aquellos en los que apenas se dispone de material cartográfico que cubra el periodo de tiempo a estudiar, teniendo que buscar información alternativa mediante la adopción de la metodología interdisciplinaria antes mencionada.

Las fuentes de información a las que se puede acudir para determinar o conocer la evolución de la línea de costa se puede dividir en: planos y mapas históricos, cartas náuticas y levantamientos batimétricos, fotografías horizontales y aéreas y planos de evolución de la línea de costa.

La metodología aplicada en este estudio se basa en la comparación de las fuentes de observación en geomorfología y en el trabajo temático relativo al litoral que destaca la dinámica costera con especial atención el transporte de sedimentos y las modificaciones morfológicas como consecuencias directas del impacto demográfico.

**Planos Y Mapas Históricos:** para abordar un problema costero basta con utilizar los datos que facilitan las cartas náuticas del siglo pasado o, más comúnmente, los planos de evolución de la línea de costa determinados mediante la restitución fotogramétrica. Además de los planos y mapas, otros tipos de referencias que describan la costa, sean relatos o escritos antiguos, son fuentes históricas importantes, a pesar del bajo grado de precisión que se le atribuyen.

**Levantamientos Batimétricos:** se realizan por algún motivo específico como para el conocimiento de los fondos marinos en la construcción de una obra marítima (imperando la necesidad de una única batimetría inicial de la obra y una segunda de finalización de las obras), en la regeneración de un tramo de playa, en el diseño del calado de un puerto o muelle y, por ello mismo, siempre están ligados a una reducida longitud de costa. El levantamiento batimétrico de la plataforma costera, en las cartas náuticas, alcanza valores precisos hasta profundidades de 10 m, debiéndose considerar los datos batimétricos para profundidades menores como aproximados, dado que las arenas del litoral costero se mueven, principalmente, a partir de esta profundidad hasta la línea de orilla. Los levantamientos batimétricos, se constituyen en planos topográficos de una zona parcial de la costa, generalmente de longitud pequeña, que abarca la playa seca y sumergida, no alcanzando ordinariamente profundidades mayores entre los 15 a 20 metros. No es muy normal que de un tramo de costa existan más de dos levantamientos batimétricos de cartas náuticas, salvo, excepcionalmente, en costas con mucho movimiento de arenas y, por tanto, susceptible a grandes variaciones en su plataforma costera.

**Fotografías:** se constituyen en uno de los elementos más fiables y precisos que se posee para abordar cualquier estudio que necesite conocer la evolución de la línea de costa a lo largo del tiempo. Su importancia radica en la apreciación visual de los estados en que se encontraba la costa como en la estima-

ción de las variaciones acaecidas entre dos instantáneas tomadas en el mismo lugar. El espacio de tiempo que puede haber entre la primera y la última foto tomadas puede ser muy corto, si se refiere a fotografías horizontales, pues normalmente coincide su obtención con la realización de algún trabajo específico en un tramo de costa, así retratado. No cabe duda que la fotografía es un fiel reflejo del terreno en el momento justo de su toma, por lo que constituye una herramienta imprescindible para estudiar la variación sufrida por la costa a lo largo del tiempo. La información que facilita la fotografía aérea vertical es, junto a los levantamientos batimétricos y cartas náuticas, la fuente principal para poder cuantificar las variaciones que se producen en la línea de costa. Las fotografías oblicuas y panorámicas, al igual que las terrestres, dan un conocimiento exclusivamente cualitativo de los cambios producidos en la costa entre las dos instantáneas comparadas.

**Planos De Evolución De La Línea De Costa:** los más comunes son los efectuados a través de la restitución fotogramétrica de diversos vuelos existentes. Estos planos ayudan en el conocimiento e interpretación de diversos aspectos de la dinámica litoral. Existe un problema cuando se trata de elaborar planos de evolución de la línea de costa a partir de las cartas náuticas en el momento de obtener los mismos puntos de referencia exactos en todas las cartas. A pesar de las dificultades que se dan centradas en las variaciones que tiene la línea de orilla de la playa y su relación con los sondeos, los planos que se obtienen permiten conocer la tendencia general, bien regresiva o bien progresiva, de la costa sencilla y rápidamente, aunque su valor técnico, en la mayoría de los casos, presenta algunas deficiencias y no son muy exactos cuantitativamente. No ocurre igual, cuando los planos son elaborados a partir de estudios sistemáticos batimétricos efectuados en puntos concretos de la costa. Estos son el producto de trabajos realizados con ecosondas y equipos topográficos, lo cual permite obtener un perfecto conocimiento de la variación sufrida por el litoral y la medida precisa de la pérdida o ganancia de material sedimentario. Sin embargo, consigo tienen dos inconvenientes importantes teniendo en cuenta, primero, que resultan ser costosos, tanto por los equipos utilizados como por el personal especializado que interviene en los mismos y, segundo, se limitan a zonas de corta longitud, y por lo mismo, reflejan las variaciones en un corto espacio de tiempo (3).

### 3. ÁREA DE ESTUDIO

La región de Santa Marta se encuentra ubicada en la zona noroeste del mar Caribe colombiano. La longitud de línea de costa



FIGURA 1.

noroeste, limitada al suroeste por el cerro Punta Gloria y al noroeste por el cerro Punta Betín. La ciudad es considerada como un lugar privilegiado por poseer una de las mayores diversidades ambientales del mundo en un área reducida (4).

Se localiza en una de las zonas más áridas del país. Los vientos Alisios soplando del noroeste es el más importante evento en toda la región a lo largo del año provocando un periodo de tiempo extremo seco entre los meses de diciembre a abril, conocido de brisas, prácticamente carente de lluvias.

Los promedios de lluvia son realmente bajos con una precipitación anual estimada que no supera los 350 mm para 30 días de lluvias. El primer periodo de lluvia comprende mayo y junio caracterizado por una baja frecuencia de los vientos Alisios. A mediados de junio comienza el llamado “Veranillo de San Juan” que finaliza en agosto cuando la zona de confluencia intertropical se desplaza a su posición más septentrional, empezando el periodo fuerte de lluvias y los vientos Alisios, cambian por vientos de poca fuerza y de dirección variable (5).

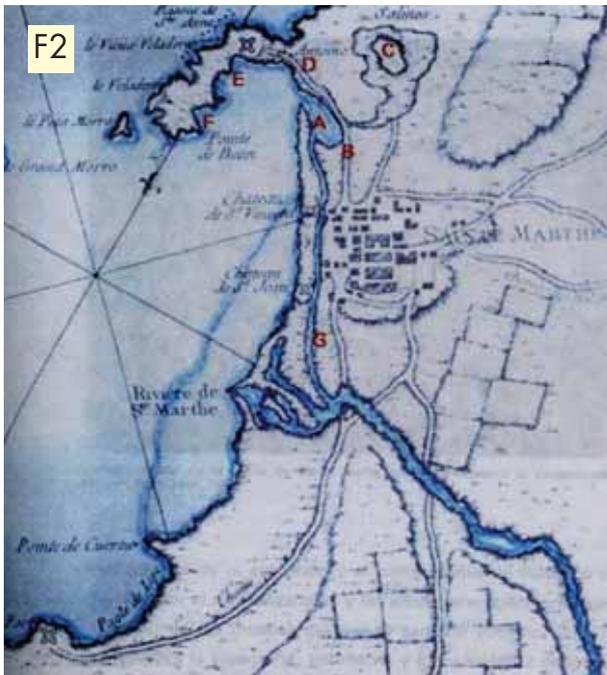
La circulación de corrientes marinas en la región, de la misma forma como en los otros factores de estudio, está ligada al sistema de los vientos Alisios. Así, la salinidad y la temperatura superficial de la región se hallan íntimamente relacionadas con dos factores: por una parte, el evento de la surgencia (meses de enero a abril), trae consigo salinidades altas (>35UPS) y temperaturas bajas (<23°C) con aguas de gran transparencia y, de otra parte, las descargas de la Ciénaga Grande de Santa Marta y de los ríos de la región que más influyen sobre el mar, el Manzanares y el Gaira, en los periodos lluviosos, está acompañada de una esperada disminución en la salinidad y baja penetración de la luz, por lo que, la temperatura aumenta ya que la acción de la surgencia ha disminuido notablemente (meses de abril a julio); comportamiento acorde con el general de las aguas marinas tropicales. Ocasionalmente se pueden presentar oleajes fuertes por la misma intensidad que logran tener los vientos Alisios, ocasionando los conocidos “mar de leva”. Las olas más frecuentes y fuertes son las del noroeste. El comportamiento del oleaje estima alturas de ondas típicas que varían en un rango de 0.7 hasta 1.8 m, el periodo varía de 4.2 hasta 6.0 seg y las longitudes de onda desde 30 hasta los 62 m. Estos valores se encuentran de acuerdo con los climatológicos para la región.

La expresión morfológica para la región se encuentra dominada por el macizo montañoso de forma triangular de la Sierra Nevada de Santa Marta, el cual, estructuralmente se encuentra limitado por dos grandes fallas: por el norte, la falla de Oca, fractura de gran magnitud que puede seguirse desde la cuenca de Maracaibo (Venezuela) hasta la esquina noroeste de la Sierra Nevada. Por el oeste, la falla Santa Marta – Bucaramanga, fractura que recorre la cordillera oriental en una gran extensión, delimita perfectamente el macizo por el oeste y se encuentra con la falla de Oca en la esquina noroeste del macizo.

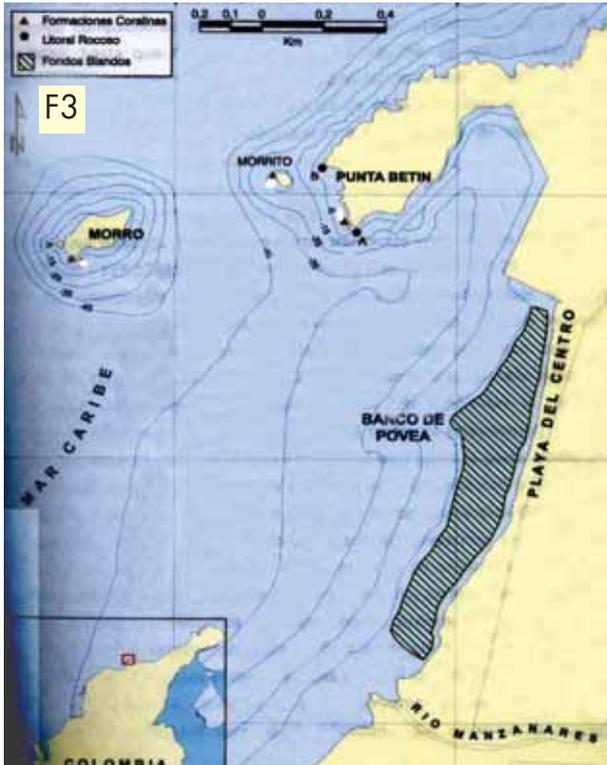
## 4. RESULTADOS

### 4.1. PLANOS Y MAPAS HISTÓRICOS. SECTOR BAHÍA CENTRAL DE SANTA MARTA

La Bahía central de Santa Marta es abierta y su línea costera está limitada al norte y sur por formaciones rocosas, y en su parte central predomina una playa arenosa compuesta por arenas medias a finas. A pesar de poseer aguas claras, durante los meses de lluvia se alcanzan a enturbiar por el aporte del río Manzanares, que es su única descarga continental directa. Pero, a pesar de la influencia del río, la bahía ha sufrido gran variedad de cambios, ocasionados principalmente por el hombre. Se considera que las mayores transfor-



**FIGURA 2.** Mapa antiguo de la Bahía de Santa Marta donde se ubican las playas: A. La caldera, B. Espino, C. Salina, D. Ancón, E. Tinglado y Mangle, F. Taganguilla. Se observa el curso original del Río Manzanares y todos sus tributarios en dirección norte (Petite Atlas Maritime. Vol 2. J. N. Bellin, 1764).



**FIGURA 3.** Mapa de la Bahía de Santa Marta en el que aparece el Río Manzanares con tan sólo un afluente direccionado al mar en el costado sur de la bahía, una angosta plataforma continental de fondos blandos en una pequeña área de pradera de Thalassia sobre el llamada Banco de Povea; el cerro de Punta Betín y los promontorios el Moro y el Morrito son elevaciones rocosas desnudas con un desarrollo arrecifal (INVEMAR, 1993).

maciones a nivel de comunidades y en el paisaje están acompañadas de las actividades turísticas, portuarias y las urbanísticas, mostrando que el litoral ha sufrido cambios geomorfológicos importantes, especialmente, por la construcción del puerto y la regeneración de la playa. Dentro de la bahía desde Punta Betín bordeando la costa, se encuentran ubicadas en el sector noreste las instalaciones del puerto marítimo y es afectada no sólo por las actividades del puerto sino por las periódicas descargas de aguas negras en el sitio conocido como el Boquerón. En esta zona, las playas y acantilados han sido completamente intervenidos.

La bahía presentaba un aspecto diferente a los que se ve hoy en día; en el cerro de Punta Betín existía una entrada al mar en forma de “U” la cual era llamada “La Caldera”. Al lado de los cerros se encontraban pequeñas ensenadas y playas como Ancón, Tinglado, Mangle, Taganguilla y Playita, las cuales fueron desapareciendo paulatinamente por causas netamente antrópicas. El litoral rocoso, está ubicado en Punta Betín, San Fernando y El Cuerno, en la Isla Morrito y Morro Grande. Entre playa Ancón y playa Espino se localiza actualmente los muelles del puerto, el cual comenzó a construirse antes de los años 50. Para esa época la playa del centro alcanzaba un ancho aproximado de 100 m., pero en 1974 se vio afectada por la erosión hasta el punto de su desaparición casi totalmente en los años 90. Después de la construcción del camellón turístico y el relleno artificial de la playa del centro, esta se ha recuperado lenta y progresivamente. Desde finales de los años 90, se han venido implementado medidas para su recuperación, con rellenos de arena de cantera y dragados, también mediante la construcción de un sistema de espolones (geotubos y en roca), que en la actualidad no han sido construidos en su totalidad completando un diseño original.

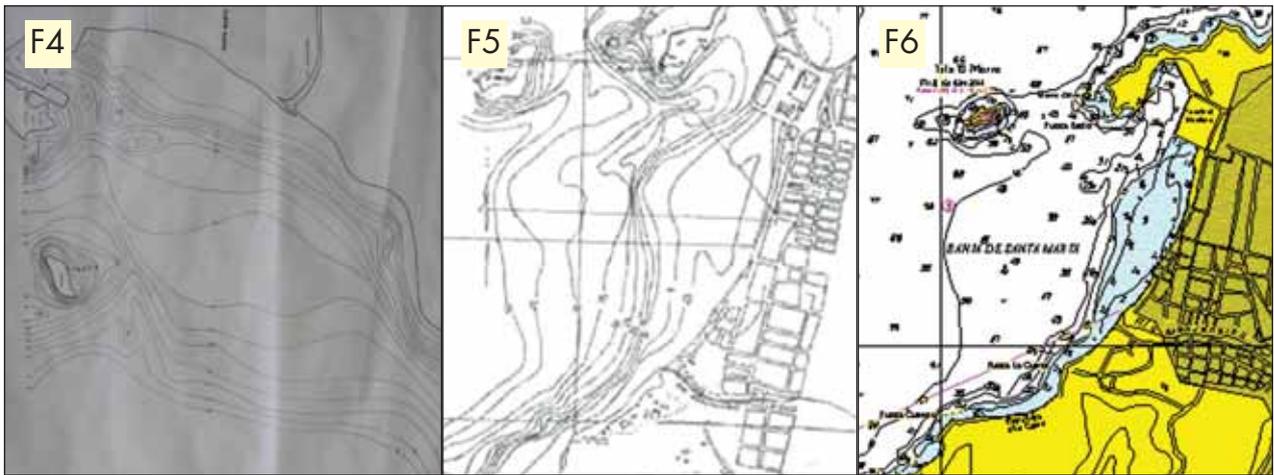
#### 4.2. CARTAS NÁUTICAS Y LEVANTAMIENTOS BATIMÉTRICOS. SECTOR BAHÍA CENTRAL SANTA MARTA

En términos generales, la costa en este sector es acantilada con bloques caídos hasta los 20 m de profundidad. Punta Gaira marca el final de la bahía hacia el suroeste. En general, las playas al sur presentan mayor pendiente, material más grueso y geoformas típicas de la acción eólica como dunas y rodados, mientras que las playas al norte disminuyen la pendiente y se presenta una configuración más simple de la playa sin dunas. Hacia el puerto existe un canal natural de dirección este-noreste que facilita el acceso de las embarcaciones. A partir del puerto hasta el frente de la desembocadura del río Manzanares, el fondo marino la plataforma costera se caracteriza por su profundidad de aproximadamente 10 m, la cual continúa en un talud hasta los 35 m. Al frente del sector entre el Río Manzanares y Punta Gaira, al sur de la Bahía, la plataforma costera es muy angosta, casi inexistente y, el perfil es abrupto hasta los 50 m de profundidad.

Morfológicamente, ésta plataforma va perdiendo amplitud al dirigirse hacia el norte; posee fondos blandos de origen continental similar al de llanura costera. Los acantilados presentan perfiles verticales con alturas entre los 10 y 25 m. Las plataformas de abrasión pueden verse en Punta Betín y al norte de Punta Gaira, con amplitudes menores de 5 m.

#### 4.3. FOTOGRAFÍAS HORIZONTALES Y AÉREAS. SECTOR BAHÍA DE TAGANGA

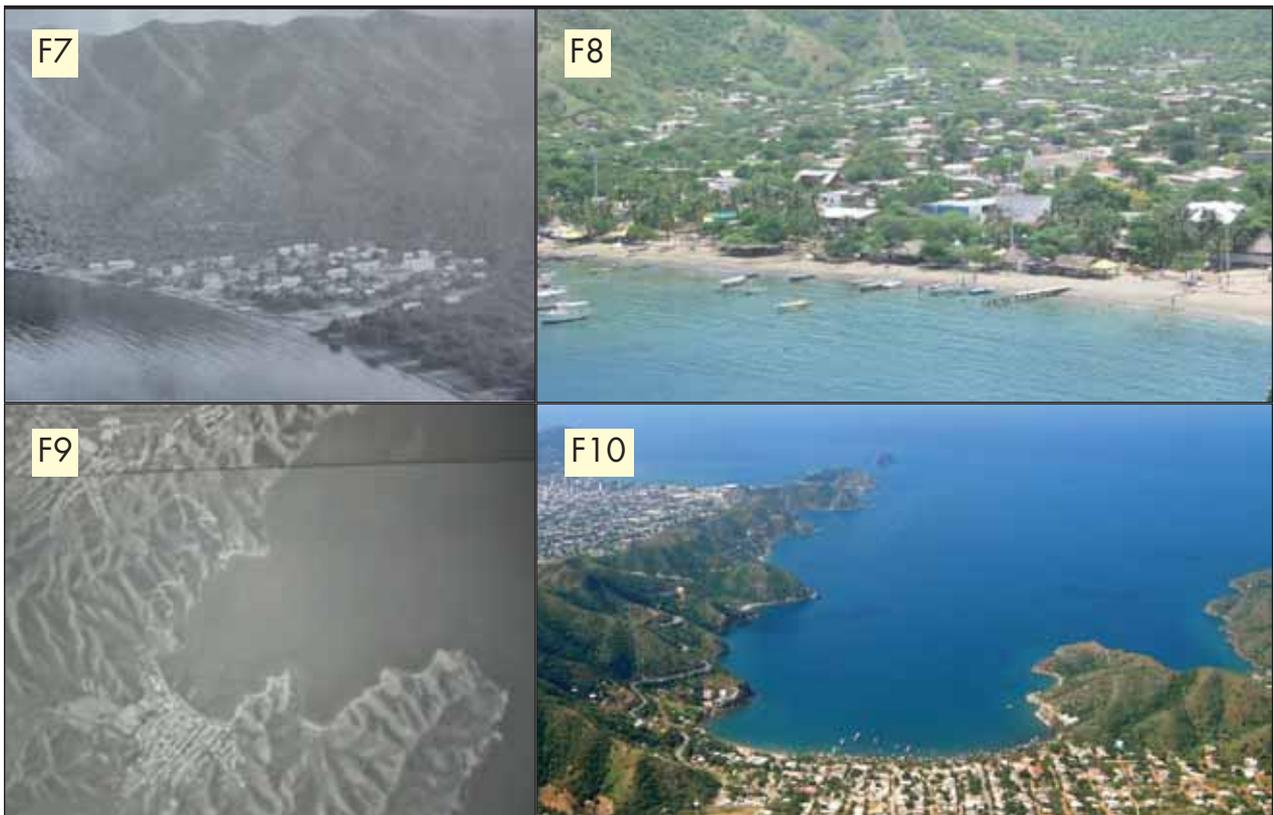
La ensenada de Taganga presenta ligeras pendientes, rodeada por dos grandes cerros, prominentes puntas de aspecto rocoso, de las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta, Punta de las Minas y Punta Betín, de norte a sur, ocupando un espacio sobre la pendiente suave del cerro Dumbira.



**FIGURA 4.** Mapa Batimétrico (INVEMAR, 1989). **FIGURA 5.** Mapa Batimétrico de la Bahía de Santa Marta, (Bernal, 1993). **FIGURA 6.** Carta Náutica COL 249 Bahía de Santa Marta, Datum WGS-84, Escala 1:10.000 (CIOH, 1994). Se destaca, en general, que el canal natural navegable se ha mantenido en su amplitud, entre los 20 a 50 m. de profundidad. El lado de aguas someras varía en profundidad constantemente en el tiempo, la formación de bajos y las estrechas isolíneas batimétricas hacen suponer la intervención del hombre con actividades de dragado; el Río Manzanares con sus aguas fluyendo al mar destaca un delta inestable influenciado por la dinámica de los vientos Alisios en dirección noreste predominante a suroeste.

El sector de costa de Taganga se caracteriza por un fondo oceánico poco pendiente y bastante homogéneo en sus profundidades, es decir, con rangos entre los 50 y 70 m. Es una ense-

nada con isolíneas batimétricas paralelas a la costa que hacia la base junto al camellón, presenta en dirección a mar abierto un fondo marino suave pero con un veril de los 5 m muy cerca



Fotografías panorámicas de la Ensenada de Taganga. **FIGURA 7.** Emplazamiento del caserío en el año de 1930, dado en la parte más costera del terreno, sin un trazado ordenado de sus calles y en contacto directo al mar (Bermúdez A., 2002). **FIGURA 8.** Expansión desordenada del corregimiento hacia la pendiente suave del cerro acompañada de una arborización introducida entre las viviendas y un camellón turístico a todo lo largo del frente de playa; existe una acomodamiento de las viviendas trazadas en calles y carreras (Díaz G., 2004). **FIGURA 9.** Fotografía Aérea (IGAC, 1989). **FIGURA 10.** Panorámica (Socarras C., 2005).

de la costa, de este punto central las isocostas se abren a cada costado de la costa amontonándose frente a los cabos costeros o bien puntas costeras, que definen la ensenada, donde la pendiente del fondo marino se transforma en abrupta y rápida, con un descenso de los 15 a 55 m.

Mar adentro y salidos del contorno de la ensenada el relieve submarino se hace mucho más suave en forma de llanura cóncava abierta. La unidad continental de mayor expresión es esencialmente lomas y cuchillas con aristas pronunciadas con las salientes peninsulares hundiéndose abruptamente bajo el mar y que dan al litoral un aspecto de costa tipo ría y cabo rocoso.

La morfología general del litoral, está compuesta por dos elementos: arenas de diferente origen mezcladas con cascajos medios originados a partir de la roca presente y, acantilados rocosos, formados por esquistos parametamórficos del tipo filita laminar presentándose en forma de bloques fragmentados o paredes rocosas. La erosión continental ha sido el factor directamente responsable del desgaste del relieve después del le-

vantamiento del macizo. No obstante, esta costa se encuentra bajo influencia directa de los vientos Alisios. La dirección frecuente de estos vientos del noreste en relación con la posición de la costa determina la presencia de una corriente predominante orientada de norte a sur paralela a la costa y, por lo tanto, su acción erosiva y transporte de materiales en algo resulta significativa.

#### 4.4. FOTOGRAFÍAS HORIZONTALES Y AÉREAS. SECTOR ENSENADA DE GAIRA

La ensenada se ubica entre los cerros la Gloria y San Fernando de sur a norte; comprende el balneario de El Rodadero. Los extremos de la ensenada unen dos puntos morfológicamente importantes y separados en casi 5 Kms, entre Punta Gloria y Punta Gaira, aunque por la curvatura de la costa se extiende en 11 Kms la longitud de esta playa.

El balneario en si es una playa protegida de aproximadamente 1.140 m de largo. La característica sedimentológica la



**FIGURA 11.** Sector norte de la bahía de El Rodadero, en el año de 1957, junto al cerro montañoso y desde donde se extendieron las construcciones de la época. Se observa las primeras viviendas antes del canal, espacios al sur hoy ocupados por los edificios Gairaca, Mendihuaca, Huasipungo y Patuca, en la primera hilera de construcciones frente al mar, con una evidente presencia directa a la playa marítima. La conformación, a todo lo largo de la bahía, paralela de la línea costera con la de las mareas supone fuertemente la existencia de un ancho uniforme y permanente de playa, aproximadamente de 65 metros y, establece que el sector de costa se encontraba desprovista de árboles de gran envergadura y dominada por arbustos pequeños propios de cerro. Al sur de la bahía, el edificio del hoy Hotel Tamaca confirma una distancia a la línea de las mareas casi estable y permanente (Bermúdez A., 2002). **FIGURA 12.** Balneario El Rodadero, en el año 2005, conservando una conformación original de la playa marítima en que es relevante su condición estable hasta donde se inicia la línea de vegetación permanente. La arborización esconde parte del ancho de playa de uso público y deja establecido que existe una invasión originada por las plantaciones nuevas sobre la playa (Socarras C., 2005). **FIGURA 13.** Fotografía Aérea (IGAC, 2001). **FIGURA 14.** Panorámica (Socarras C., 2005).

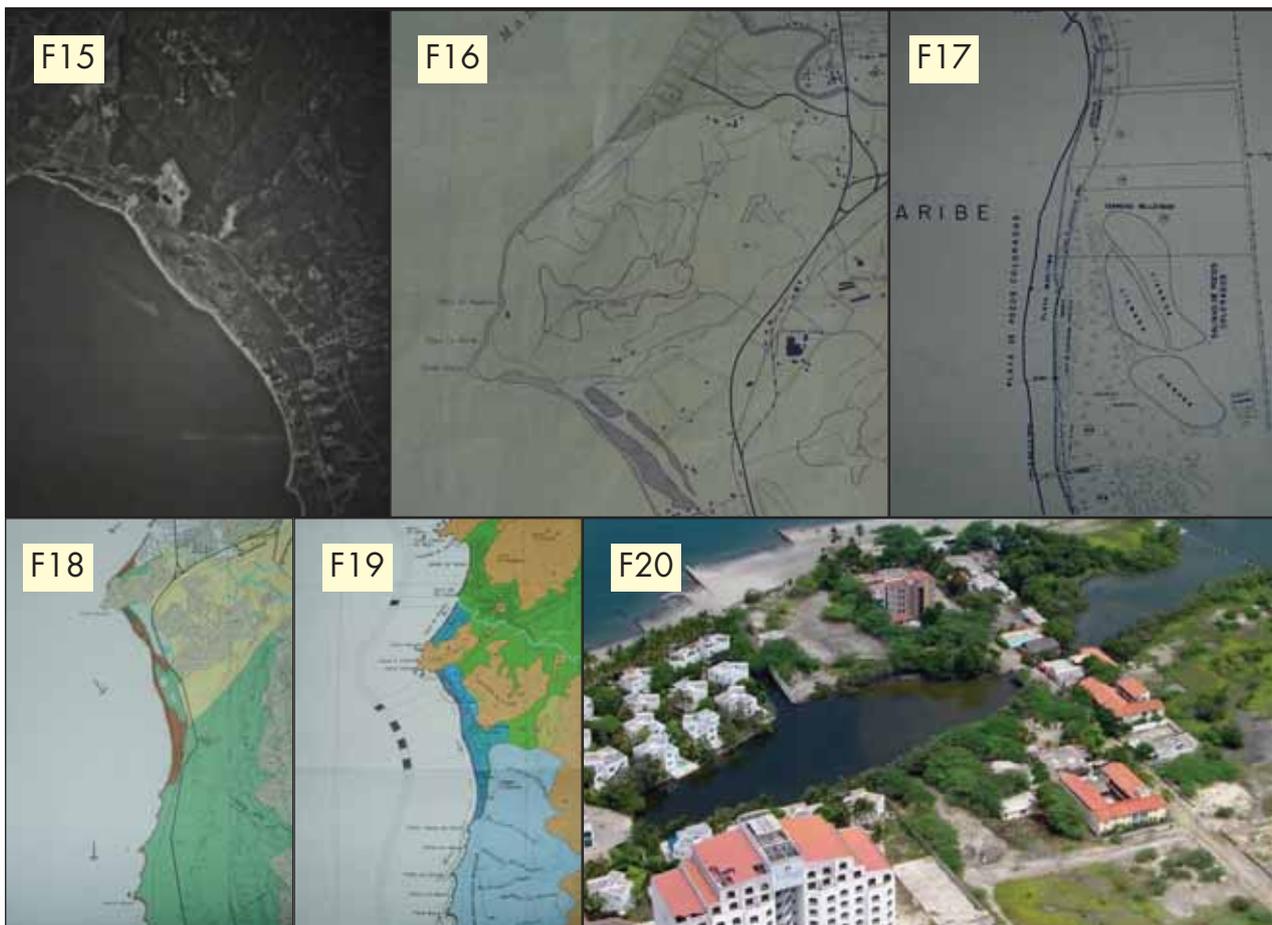
define una combinación de sedimentos marinos entre gravilla, areniscas y aportes fluviales especialmente de arcillas y areniscas, incluso, es con presencia de sedimentos carbonatados y rocas metamórficas y graníticas. Este ambiente marino ha sido intervenido a causa que desde el año 1974 se venía observado que la playa sufría un alto grado de erosión y un evidente retroceso y para 1985 en reposición se efectuó un dragado que buscaba formar una nueva playa de 1.100 m de largo y 60 m de ancho. Esta obra generó la alteración del ecosistema marino presente además de un cambio en la composición sedimentaria de la playa.

La ensenada está conformada por una playa de pendiente muy suave, con afloramiento de algún material rocoso de origen principalmente metamórfico, tiene poca profundidad e inclinada levemente hacia el Este, con aguas tranquilas y muy poco oleaje. Además, especialmente al Norte, se observa pare-

des rocosas formando bloques que se sumergen en el mar y eventualmente vuelven a emerger separados a la costa en aproximadamente 450 m; la morfología es caracterizada por la presencia de rocas grandes irregulares que forman puntas y canales de diferentes extensiones asociada con una vegetación de monte espinoso tropical.

#### 4.5. PLANOS DE EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA. SECTOR POZOS COLORADOS

El Departamento del Magdalena posee una gran zona de manglar la cual se encuentra repartida en su mayoría rodeando la Ciénega Grande de Santa Marta y a lo largo de la isla de la Barra, mientras que otro poco lo podemos encontrar en algunas bahías del Parque Nacional Tayrona; no obstante, existen pequeños parches que son de igual manera importantes debido a las condiciones en las que se encuentran pero que



**FIGURA 15.** Fotografía aérea en la que se observa el tramo de costa entre Punta Gloria a Punta Cabeza de Zorra con unas amplias áreas de manglar presentes en forma de parche a todo lo largo del litoral alcanzando el sector sur de Bello Horizonte (IGAC, 1989). **FIGURA 16.** Plano proyecto Río Piedras - Punta Gloria, en el cual se resalta en este sector un alargado y amplio espacio lagunar estrechamente alineando con la playa y dos espacios solares de igual característica lagunar. La playa es muy ancha hacia la punta rocosa y estable a partir del inicio de los espacios lagunares al norte (IGAC - INVEMAR, 1990). **FIGURA 17.** Plano Censo de Áreas de Bajamar en el sector de playa de Pozos Colorados en el que se destaca un cuerpo lagunar seccionado con aspecto de ciénega rodeada de amplias áreas de manglar en la parte exterior contra la playa marítima y terrenos de salina al interior de la costa conformando en conjunto un gran humedal. Se establece que al norte de las lagunas existe un terreno intervenido por un relleno y entre las lagunas y el mar, predomina un terreno cenagosa, es decir, son suelos propios de un ecosistema marino (CIOH, 1992). **FIGURA 18 y 19.** E5. Mapas de los rasgos Geomorfológicos del Departamento del Magdalena (Sector Punta Cabeza de Zorra - Punta Gloria), que destaca en su leyenda la ciénega, el manglar, la playa de arena y los solares y zonas de inundación como característica de los suelos y áreas en la zona costera (CIOH, 2000). **FIGURA 20.** Fotografía Panorámica actual en la que se aprecia la urbanización de las áreas lagunares seccionadas e intervenidas por el hombre mutilando el manglar natural con relleno de arena, interrumpiendo la playa con canales artificiales conectando cada uno los cuerpos lagunares con el mar, invadiendo los solares y zonas de inundación con construcciones y edificaciones pesadas bastante expandidas arrastrando un sistemas de aguas residuales hacia el mar (Socarras C., 2005).

a causa de su poca extensión han sido casi olvidados, al punto que se han venido perdiendo y alterando paulatinamente estas zonas. Uno de esos casos, son los cambios ocurridos en la cobertura y distribución del manglar que se encuentra en la laguna de Punta Gloria, localizada en la zona de Pozos Colorados, que se vienen dando desde 1948 pero más notoriamente a partir de 1995 en que su afectación por intervención de las actividades del hombre se han incrementado.

El área denominada Pozos Colorados está situada a 7 Kms al Suroeste de la ciudad de Santa Marta, delimitada al Norte por Punta Gloria, al Este por la carretera Santa Marta – Ciénaga, al Sur por el Aeropuerto Simón Bolívar y al Oeste por el Mar Caribe. Es un sector tradicionalmente de gran insolación y potencialmente alta evaporación marcado por el déficit de saturación y a la alta velocidad del viento; su principal característica es la elevada salinidad, por lo cual la vegetación es muy escasa formada por matorrales de plantas halófilas, con un drenaje natural relativamente malo y formaciones de monte espinoso tropical como vegetación típica.

La Laguna, que actualmente se encuentra seccionada en cinco partes por acción del hombre, es la mayor de una serie de lagunas muy someras que se forman en el plano de la playa de la ensenada de Pozos Colorados, la cual se encuentra separada del mar por una barra de arena de 500 m de largo por 50 m de anchura máxima en uno de sus extremos y en el otro, por donde tiene comunicación directa con el mar; no excede los 2 m de profundidad. Está bordeada parcialmente por un cinturón de mangle recibiendo el aporte de agua marina por una boca semipermanente de 5 m de ancho y de agua dulce en forma directa de la escasa precipitación local e indirectamente por la infiltración de las colinas adyacentes. Debido al desplazamiento del balance hídrico local hacia una mayor evapotranspiración que precipitación, el cuerpo de la laguna es claramente hipersalino.

El sector de Punta Gloria, hace parte de un sector costero formado por un relieve montañoso y escarpado de las estribaciones noroccidentales de la Sierra Nevada de Santa Marta, donde se presentan rocas metamórficas pertenecientes a dos cinturones estructurales dispuestos paralelamente en dirección noreste y a un batolito diorítico más antiguo. Las rocas metamórficas de los dos cinturones son de tipo filita o esquistos (esquistos de Gaira) y de las del batolito son de estructura cuarzo – diorítica muy abundantes hacia Punta Gloria.

Morfológicamente, la plataforma continental en el sector entre Punta Gloria y El Rodadero es estrecha y poco profunda. Los sedimentos, son de tipo terrígeno, constituidos principalmente por arenas de grano fino hacia la parte interna de la plataforma; presenta además restos de conchas y corales fósiles. Es posible encontrar, especialmente en formas litorales de ensenadas, sedimentos de tipo continental y detrítico provenientes del manglar y de las praderas de fanerógamas. En el sector de Pozos Colorados presentan una amplia distribución, en partes someras, los poliquetos de los géneros *Golfingia*, *Tharyx*, *Ampelisca*, *Prionospio*, *Lumbrineris* y *Chone*; son el grupo taxonómico más importante de la macrofauna en el sector. Tradicionalmente, este tipo de macro fauna ha sido utilizado como indicadora de efectos de contaminación de la zona costera en países desarrollados.

Frente a estas costas se presenta el fenómeno de surgencia, que consiste en el afloramiento de aguas subsuperficiales. La surgencia se ve favorecida en la época en que los vientos Alisios del noreste soplan con más intensidad. Los procesos de mezcla en la columna de agua provocados por este fenómeno, ocasionan aportes de nutrientes, principalmente nitritos, nitratos y fosfatos, así como también mayor temperatura y salinidad a la superficie.

## 5. DISCUSIÓN

De acuerdo al Decreto 2324 de 1984, queda establecido que exclusivamente sobre todas, las aguas interiores marítimas, incluyendo canales intercostales y de tráfico marítimo, en todos aquellos sistemas marinos y fluvio marinos, en el mar territorial, la zona contigua, la zona económica exclusiva, el lecho y subsuelo marinos, las aguas supra yacentes, los litorales, incluyendo playas y terrenos de bajamar, los puertos del país, en islas, islotes y cayos y, sobre algunos ríos, existe la jurisdicción de la Dirección General Marítima. Pero, además, establece que están sometidas a ésta misma Dirección las costas de la Nación y las riberas del sector de los ríos de su jurisdicción en una extensión de 50 m medidos desde la línea de la más alta marca y más alta creciente hacia adentro. Adicionalmente, atendiendo el control y ordenamiento de todas estas áreas costeras y cuerpos de agua, en sus usos y aprovechamiento, queda atribuida bajo el mismo Decreto, la potestad a la Dirección General Marítima, entre otras funciones, de aplicar, coordinar, fiscalizar y hacer cumplir las normas nacionales e internacionales tendientes a la preservación y protección del medio marino. No obstante, la claridad que se puede percibir de quien ejerce la autoridad en el mismo Decreto, pareciera que el cumplimiento de las medidas de control quedara a la luz de una interpretación por quienes se encuentran, de alguna manera, sujetos a acatarlas. Otros entes, gubernamentales y municipales, discuten, bajo la excusa del desarrollo, los mismos derechos de control sobre la base del ordenamiento territorial. Todo converge al dominio sobre un bien inmueble y su permanencia o no de los intereses de uso público. Pero, aunque está definido que, las playas, los terrenos de bajamar y las aguas marítimas, son bienes de uso público, y por tanto son, intransferibles a cualquier título a los particulares, quienes solo podrán obtener concesiones, permisos o licencias para su uso y goce de acuerdo a la Ley y a las disposiciones del Decreto anunciado, cada día prosperan con más fuerza y auge los innumerables usos, especialmente de interés turístico contrariando los conceptos de control. La proliferación de obras civiles en este andén costero no tiene freno. Igualmente no es suficiente que para efectos legales de control se haya dejado definido que la costa nacional es una zona de 2 Kms de ancho paralela a la línea de la más alta marea. Y que, para una buena interpretación se defina, playa marítima como una zona de material no consolidado que extiende hacia tierra desde la línea de la más baja marea hasta el lugar donde se presenta un marcado cambio en el material, forma fisiográfica o hasta donde se inicie la línea de vegetación permanente, usualmente límite efectivo de las olas de temporal. Conceptos contenidos adicionalmente en la Ley del Mar 10 de 1978 o de normas sobre mar territorial, zona económica exclusiva, plataforma continental.

La interpretación, insisto en declararlo, en el manejo de estos conceptos es lo que ha originado un desmedido uso de las áreas, zonas y cuerpos de agua costeros. Pareciera que no se pudiera dar cumplimiento a lo contenido en el Decreto 1753 de 1994, por el cual se reglamentan parcialmente los Títulos VIII y XII de la Ley 99 de 1993 sobre Licencias Ambientales, puntualmente en la aplicación que todo proyecto, obra o actividad incluye la planeación, ejecución, emplazamiento, instalación, construcción, montaje, ensamble, mantenimiento, operación, funcionamiento, modificación, desmantelamiento, abandono, terminación, del conjunto de todas las acciones, usos del espacio, actividades e infraestructura relacionados y asociados con su desarrollo. Todo opera en una misma dirección sin la oportunidad de dar marcha a un costado de la acción elegida, por ejemplo, a someter una obra a una acción no drástica, el mantenimiento (conjunto de operaciones y cuidados necesarios para que instalaciones, edificios, industrias,

etc., puedan seguir funcionando adecuadamente), o a una acción si drástica, al desmantelamiento (clausurar o demoler un edificio u otro tipo de construcción con el fin de interrumpir o impedir una actividad). Y es en este punto, en el que algunos se preguntaran que acción vamos a detener. Las contenidas en el Código Nacional de los Recursos Naturales Renovables y de Protección al Medio Ambiente, estaría bien. La de lograr, como así lo contempla, los objetivos del Decreto 2811 de 1974, la preservación del ambiente y la conservación, mejoramiento y utilización racional de los recursos naturales renovables. El Prevenir y controlar los efectos nocivos de la explotación de los recursos naturales no renovables sobre los demás recursos. Regular la conducta humana (individual o colectiva) y la administración pública respecto a los recursos naturales renovables. La de actuar de la mano del Código Penal (Decreto 100 de 1980), en la aplicación de los artículos: 242 (aprovechamiento ilícito de los recursos naturales); 243 (ocupación ilícita de parques y zonas de reserva forestal); 246 (daños en los recursos naturales); 247 (contaminación ambiental). Y actuar recordando que es una obligación de todo colombiano, según lo dicta la Nueva Constitución Política de Colombia de 1991, en el artículo 098, que: son deberes de las personas y el ciudadano proteger los recursos naturales y culturales del país y velar por la conservación de un ambiente sano. Y que, con alguna lógica se establece, en el artículo 268, que: es una función del Contralor General de la República, presentar al Congreso de la República un informe anual sobre el estado de los recursos naturales y del ambiente. Pero además, en el artículo 277, ayuda el hecho que: es una función del Procurador General de la Nación, defender los intereses colectivos y en especial el ambiente. El ciudadano del común no lo percibe, directamente no lo comprende en que se cumpla.

Pero, si desde adentro, en la atmosfera nacional queda la sensación de que no se logra nada es posible mirar el asunto más allá de nuestras fronteras. Podemos aprovechar la elaboración de convenios internacionales como el Convención sobre el Derecho del Mar o Convención del Mar (CNUDM), a veces también llamada CONVEMAR. Para la protección y preservación del medio marino, la convención es considerada uno de los tratados multilaterales más importantes de la historia, desde la aprobación de la Carta de las Naciones Unidas, siendo calificada como la Constitución de los Océanos. Aprobada en 1982, dictamina la obligación que todos los Estados tienen de proteger y preservar el medio marino, entre otras de proteger y preservar los ecosistemas raros vulnerables, así como el hábitat de las especies. Adicionalmente otro camino a tomar es buscar apoyo legal, en el caso de los terrenos no familiarmente adoptados, en la ley 357 de 1997, aprobatoria de la Convención RAMSAR, que introduce en la legislación nacional el concepto y la definición de humedales, como extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de 6 m. Y que se refuerza en términos de una Política Nacional del Océano y los Espacios Costeros (PNOEC) en el 2007, destacando bajo Áreas Marinas y Costeras Protegidas a los ecosistemas de manglar, arrecifes de coral, praderas de pastos marinos, playas y acantilados y los fondos blandos, como que son bienes del Estado que requieren de programas de conservación, recuperación y manejo, ya que son fuente de protección natural del litoral para estabilizar la línea de costa, así mismo, contribuyen a minimizar la vulnerabilidad en áreas de alto riesgo por eventos de origen natural (sismos, tsunamis, inundaciones, variaciones del nivel del mar) y antrópico.

Medidas adoptadas en el tema, puestas en conocimiento en las últimas noticias regionales, se relacionan con un Plan de Ordenamiento Territorial (POT) revisado para el Municipio de Santa Marta y que contará con la presencia de actores como las comunidades, academias, la Asociación Colombiana de Arquitectos, el sector privado y sector público en términos que “a pesar del crecimiento urbano y rural que registró la ciudad durante la última década y las exigencias que este desarrollo implica para la óptima convivencia de los ciudadanos con su entorno, el Plan de Ordenamiento de Santa Marta no tiene ningún ajuste desde su elaboración entre los años de 1998 y el 2000 . . . El POT también deberá proyectar planes parciales como el de movilidad y abordar aspectos ambientales como las rondas hídricas, los cerros, la ocupación económica del espacio público y privado, entre otros”. Se publica, casi al mismo tiempo, en un diario de amplia circulación nacional, que el gobierno elabora un documento CONPES de Cambio Climático, obedeciendo a una preocupación colectiva, especialmente de índole científica, en el que se deja saber que: “El panorama es aterrador. Si no se deja de sacar arena de las playas para levantar nuevas edificaciones, de otorgar licencias de construcción en terrenos vulnerables al aumento del nivel del mar o de talar indiscriminadamente los manglares, en 2050 aproximadamente 8000 Kms de nuestras costas se inundarían por cuenta del aumento del nivel del mar y los primeros pisos de las edificaciones y complejos hoteleros cerca de las costas podrían quedar parcialmente sumergidos . . . un porcentaje significativo de las playas de El Rodadero y Bello Horizonte en Santa Marta se inundarían en caso de que el nivel del mar subiera un metro”. Igualmente, se añade que: “La gran apuesta es concientizar a los ciudadanos y gobernantes para que combatan la erosión costera, incluyan este tema dentro de la elaboración de sus Planes de Ordenamiento Territorial, cambien el modelo de desarrollo urbanístico en las zonas que limitan con el océano y sean más estrictos con la expedición de las licencias de construcción”.

## 6. AGRADECIMIENTOS

A Carlos Arturo Parra del Centro de Investigaciones Oceanográficas e Hidrográficas, por la revisión y sugerencias que ayudaron a mejorar el documento. A Carlos Socarras Zúñiga, de Inversiones Marinas Turísticas S. A., por la donación de las imágenes panorámicas. A Juan Carlos Diez, del Centro de Documentación del Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras, por la compilación y préstamo de Planos, Mapas y Cartas Náuticas de la región.

## 7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Ecosistemas. Política nacional ambiental para el desarrollo sostenible de los espacios oceánicos y las zonas costeras e insulares de Colombia. P.p. 85. 2000.
2. De La Peña, J. M.; Rambaud, F. y J. M. Prada. Metodología para el estudio de la evolución histórica de la línea de costa. CEDEX. Revista Ingeniería Civil No 126. P.p. 125 – 135. 2002.
3. De La Peña, J. M.; Sánchez, F. J. y P. Rodríguez. Metodología para el estudio de la evolución de la costa a largo plazo. CEDEX. Revista Ingeniería Civil No 87. P.p. 105 – 126. 1992.
4. Bula, G. Así es Santa Marta: Ambiente Marino. Gamma y Consuelo Mendoza Ediciones. 2001.
5. Salzwedel, H. y K. Müller. A summary of meteorological and hydrological data from the bay of Santa Marta Colombian Caribbean. An. Inst. Inv. Mar.-Punta Betín 13: 11-121. 1983.