

El diagnóstico ambiental de la zona costera de las Playas del Este de La Habana mediante el empleo de los Sistemas de Información Geográfica

**Dr. Ricardo Remond Noa
Lic. Aían Torres Rodríguez
MSc. Yoel Del Risco Yera
Dr. Eduardo Salinas Chávez
Dr. Pedro Acevedo Rodríguez
Lic. Mario González
Lic. Enrique Navarro
Dr. Rafael Cortés**

**Facultad de Geografía
Universidad de La Habana
Museo de Historia de Guanabo
Universidad de Málaga, España
esalinas@geo.uh.cu**

Una gran parte de la población mundial (cerca del 60%), que representan más de 3000 millones de personas vive hoy a menos de 60 kilómetros de la costa. Esta cifra va en rápido aumento debido al crecimiento demográfico, las migraciones y el proceso de urbanización. Las dos terceras partes de las ciudades de más de 2,5 millones de habitantes están situadas en las proximidades de los estuarios y costas. (W.R.I., 1999).

El ejercicio incontrolado de múltiples actividades en las zonas costeras entraña, inevitablemente, la competencia por la explotación de los recursos, que son limitados, la degradación del medio ambiente y con frecuencia, conflictos ecológicos y sociales.

Debido a la gran diversidad de la información necesaria para la gestión de los recursos de las Zonas Costeras y el gran número de posibles usuarios de esos datos los Sistemas de Información Geográfica (SIG) constituyen una herramienta imprescindible como apoyo al proceso de toma de decisiones y manejo de los recursos de estas zonas.

Este trabajo forma parte de la colaboración existente entre el Programa “Sibarimar”, el Grupo de Geoecología, Paisajes y Turismo de la Facultad de Geografía de la Universidad de La Habana y el departamento de Turismo de la Universidad de Málaga, España.

El objetivo general de la investigación es: Realizar el Diagnóstico Ambiental de las Playas del Este, diferenciando los sectores de playas de acuerdo a la manifestación de los principales problemas ambientales existentes; a partir de su representación y análisis mediante los SIG.

Características del área de estudio

El Polo Turístico Playas del Este con un área de 2 690,0 ha (D.P.P.F, 2003), limita al Norte con el Golfo de México, al Sur por el fuerte escarpe que forman las pendientes meridionales de las

alturas calcáreas - margosas, al Este por la Laguna Rincón de Guanabo y al Oeste por el curso inferior del río Bacuranao.

Dentro del litoral marítimo de la ciudad de La Habana, el polo de Playas del Este con una longitud de playa de 12,6 Km y un ancho promedio de arena de 30,0 metros de arena sus playas naturales constituyen un valioso recurso natural, unido a la presencia de abras de ríos, restos arqueológicos, barreras coralinas y una arquitectura urbana muy peculiar en las zonas urbanizadas y la presencia de áreas libres capaces de asimilar las actividades y funciones necesarias para el desarrollo turístico - recreativo propuesto, tanto para los habitantes de la ciudad como para turistas nacionales e internacionales. Sin embargo por diferentes motivos no se ha impulsado con la misma intensidad como en otros polos el desarrollo para el turismo internacional de esta zona de La Habana, entre estas razones por la gran demanda que tienen por parte del turismo nacional, existiendo un mercado de más de dos millones de usuarios potenciales en su cercanía, al que si se le suman los visitantes internacionales puede alcanzar cifras que sobrepasaran la capacidad de acogida del territorio, sobre todo en términos de saturación e la playa lo que que afecta el confort y el disfrute de la misma.

Delimitación de la Zona Costera en el área de estudio.

La delimitación de la Zona Costera resulta una tarea compleja y difícil que esta en dependencia del tipo de costa y de las transformaciones que ha sufrido la misma por la acción antrópica. Su trazado tiene implicaciones legales por lo que debe realizarse con la mayor precisión y lo más ajustado posible a lo descrito en la ley.

Generalmente el límite más complejo de establecer resulta su límite interior o sea hacia tierra adentro a partir de los diferentes criterios establecidos.

En nuestro país existe el Decreto Ley No. 212, emitido por el Consejo de Estado de La Republica de Cuba del 11 de Julio de 1997, que establece lo siguiente:

Artículo 2. Se define como Zona Costera la franja marítima terrestre de ancho variable, donde se produce la interacción de la tierra, el mar y la atmósfera, mediante procesos naturales. En la misma se desarrollan formas exclusivas de ecosistemas frágiles y se manifiestan relaciones particulares económicas, sociales y culturales.

Artículo 4. Los límites de la Zona Costera se establecen atendiendo a la estructura y configuración de los distintos tipos de costas.

Una de las tareas de la investigación consistió en determinar la zona costera a partir de establecer su área y límites para lo cual se tuvo en cuenta lo establecido en este decreto, analizando las características del área de estudio, su configuración y tipo de costa, se determino la zona costera y establecieron sus límites con el empleo de las herramientas de los SIG y un Sistema de Posicionamiento Global (G.P.S).

Una vez establecida la zona costera se determino entonces la Zona de Protección, según lo planteado en el artículo 5.1 del mismo Decreto Ley.

Artículo 5. La Zona de Protección es el espacio terrestre marítimo aledaño a la Zona Costera que amortigua los efectos negativos de las acciones antrópicas y cuyos límites se establecen en dependencia de la tipología establecida en el artículo 4.

Fundamentos metodológicos

Para el diagnóstico ambiental fueron considerados en el área de estudio los diferentes sectores de playas conocidos en este polo turístico. Los sectores de playas estudiados fueron: (Mapa Anexo 1)

El Mégano, Santa María, Boca Ciega, Guanabo, Veneciana, Brisas del Mar, Rincón de Guanabo.

ANEXO 1. PLAYAS DEL ESTE



Para la selección de los principales problemas ambientales que existen en el área de estudio se consultaron una serie de trabajos publicados por el CITMA, la Dirección de Planificación Física de Ciudad de la Habana, el Museo de Guanabo y se realizaron entrevistas a la población residente en el lugar.

Entre los problemas ambientales identificados estuvieron:

- Basureros
- Calles en mal estado
- Erosión y pérdida de la playa
- Restos de construcciones en la playa
- Vertimiento de aguas albañales

- Rompimiento de la duna o afectación de la playa por “buldoceo”
- Calles frecuentemente Inundadas
- Presencia de vehículos sobre la duna, la berma o el área de la playa
- Instalaciones sobre la zona costera
- Instalaciones sobre el Área de Protección

Es necesario destacar que el límite sur de cada sector de playa fue reducido hasta la curva de 5 metros de altura, que representa el límite del escarpe en muchos casos. Esta decisión fue tomada teniendo en cuenta el gran volumen de información a generar en formato digital que representa trabajar a la escala 1: 2000.

A partir de una operación de superposición espacial entre el mapa de los sectores de playa con cada uno de los mapas de problemas ambientales, se generaron un conjunto de tablas, que expresan el número, el tipo de problemas en cada sector, su longitud y área en m² en la mayoría de los casos. Tomando como base la información de cada una de estas tablas y la observación durante los recorridos de campo se evaluó a cada sector de playa en una escala de 0 a 3 puntos de acuerdo a la manifestación de los problemas ambientales dentro del sector.

Escala de evaluación

- 3 puntos: Elevada manifestación del problema ambiental
- 2 puntos: Moderada manifestación del problema ambiental
- 1 punto: Leve manifestación del problema ambiental
- 0 punto: No hay manifestación del problema ambiental

Como resultado de esta evaluación se generó una matriz en la que se combinan las evaluaciones de cada sector de playa con cada uno de los problemas ambientales identificados (Anexo 2). A partir de aquí fueron sumados para cada sector de playa las puntuaciones alcanzadas y finalmente

fueron ordenados de mayor a menor de acuerdo a la puntuación total. En la medida en que se alcance una mayor puntuación significa que el sector de playa tendrá una calidad ambiental más baja y que existen en el un mayor número de problemas ambientales que se manifiestan con mayor intensidad y que ocupan un área significativa dentro de la unidad.

Generación de la información en formato digital.

Una de las etapas iniciales más importantes en la investigación fue la entrada de información al SIG para su posterior análisis. Las principales fuentes de información utilizadas fueron:

- Los mapas en formato analógico (papel)
- Levantamiento de los datos en el terreno con la utilización de los GPS.

La entrada de la información espacial se realizó cumplimentando las etapas siguientes:

- Preparación y selección de la base cartográfica en formato analógico.
- Digitalización raster (vía scanner).
- Mejoramiento de las imágenes para su georeferenciación
- Georeferenciación de las imágenes obtenidas
- Vectorización y completamiento de las bases de datos espaciales y sus atributos

Como resultado de este proceso se generaron las capas temáticas que aparecen en la tabla siguiente:

Tabla 2. Relación de capas temáticas en formato vectorial

Mapas	Tipos de objetos	Contenido
Curvas de nivel	polilíneas	Alturas
Alturas máximas	puntos	Alturas máximas
Línea de la costa	polilíneas	Línea de la costa
Lagunas y Embalses	polígonos	lagunas y embalses
Uso	polígonos	Tipo
Catastro estatal	polígonos	Instalaciones de propiedad estatal
Catastro particular	polígonos	Instalaciones de propiedad privada
Playas	polígonos	Áreas de playas
Basureros	puntos	Acumulaciones de basura
Área de estudio	polígonos	Región de estudio
Servicios	polígonos	Servicios turísticos
Contenedores	puntos	Contenedores de basura
Calles en Mal Estado	líneas	Calles en mal estado
Rompimiento de la Duna	polígonos	Rompimiento de la Duna
Teléfonos	Puntos	Teléfonos
Erosión de la playa	líneas	Líneas de erosión de la playa
Restos de construcciones	polígonos	Restos de construcciones sobre la playa
Perdida de la Playa	líneas	Perdida de la playa

Elaborada por los autores.

Diagnóstico ambiental de cada sector costero de Playas del Este.

A continuación se explicarán algunos de los resultados alcanzados a partir del análisis espacial de los problemas ambientales en cada sector costero de playa estudiado.

1- Análisis de la distribución de los basureros

En el área de estudio en total se reportaron 42 basureros, de ellos 16 (38,10%) en Guanabo, 12(28,57%) en playa Veneciana, y 8(19,05%) en Boca Ciega, en estos tres sectores de playas se concentra mas de la mitad de los basureros reportados, al mismo tiempo son las zonas en donde reside la mayor parte de la población, de las casas de alquiler y de las entidades recreativas y de servicios (Fotos 1 y 2).

Fotos 1 y 2. Basureros en los Sectores de Playas: Boca Ciega y Guanabo



En las playas de Brisas de mar y Santa Maria se registran un menor número de basureros en comparación con los sectores anteriormente analizados (3, en cada caso); y en El Mégano y el Rincón de Guanabo no se reportaron basureros aunque en este último sector de playa en algunos lugares se encontró basura dispersa a lo largo de la playa debido principalmente a que las corrientes marinas arrastran la basura de los demás sectores.

Entre las causas que propician la existencia de este problema se encontraron:

- La falta de educación ambiental de la población
- La Indisciplina Social
- La insuficiencia en el servicio de recogida de basura
- La inexistencia de un sistema en el que se clasifique la basura de acuerdo a su tipo, lo que facilitaría su recogida.

Los basureros, estaban formados principalmente por desperdicios de alimentos, restos de escombros, cartón, papel y restos de vegetación cortada.

Análisis de la distribución de los contenedores de basura

Al analizar la distribución espacial de los contenedores de recogida de basura y su relación con los basureros, se obtuvieron los siguientes resultados.

En Guanabo, se concentran la mayor parte de los contenedores de basura con un total de 63, seguido de Boca Ciega con 30, y Brisas del Mar con 16.

Conociendo el número de contenedores presentes en cada sector de playa se estudió entonces su ubicación en relación a los basureros reportados para lo que se delimitaron las áreas a 50 y 100 metros de distancia de los basureros y a este resultado se le superpuso el mapa de distribución de los contenedores.

De los 134 contenedores que existen en el área de estudio, 57 de ellos se encuentran a una distancia de menos de 100 metros de los basureros y 22 a menos de 50 metros, lo que denota que en algunas áreas de los sectores de playas analizados existe la infraestructura para la recogida de basura y la existencia de basureros se debe principalmente a la indisciplina social. Las diferencias encontradas por sectores de playa se pueden apreciar en la Tabla 5.

Por otro lado existe un elevado número de contenedores (77) a más de 100 metros de distancia de los basureros, por lo que habría que estudiar con mayor profundidad su ubicación, teniendo en cuenta la densidad de población y de servicios en cada sector de playa, donde en ocasiones encontramos más basura acumulada que contenedores de recogida como en el norte de Playa Veneciana, lo que denota un déficit de infraestructura de recogida.

Estimación de los responsables

Tomando como criterio que una vez cometida la indisciplina social y formado el basurero, las personas que contribuyen al incremento del mismo viven próximas a el; para determinar los posibles responsables se estimó una distancia de 100 metros alrededor de los basureros y de esta manera determinamos las instalaciones a menos de 100 metros alrededor de los basureros, entre estas instalaciones podrían estar los posibles autores y responsables de su surgimiento e incremento.

Los resultados de este análisis se muestran en la tabla siguiente.

Tabla 3. Propietarios a menos de 100 metros de distancia de los basureros por sectores de playa

Sector de Playa	Número de Instalaciones Estatales	Número de Instalaciones Particulares	Total	Por ciento Estatales	Por ciento Particulares
Guanabo	151	223	374	40,37	59,63
Boca Ciega	76	21	97	78,35	21,65
Veneciana	53	5	58	91,38	8,62
Santa Maria	19	0	19	100,00	0,00
Brisas del Mar	2	0	2	100,00	0,00
Mégano	0	0	0	0,00	0,00
Rincón de Guanabo	0	0	0	0,00	0,00
Total	301	249	550	54,73	45,27

Elaborada por los autores

Como se puede apreciar en la tabla anterior a menos de 100 metros de distancia de los basureros encontramos 550 instalaciones, 301(54,73%) son estatales y 249 son particulares (45,27%), por lo que no existe un predominio absoluto de ninguno de los dos tipos de propiedades presentes. Analizándolo en cada una de las playas, observamos que en Guanabo es donde existen un mayor número de instalaciones (374), que representa el 68% del total de 550 alrededor de los basureros; debido al mayor crecimiento urbano de esta zona. De ellas 151 (40,37%) son estatales y 223 (59,63%) son particulares. En el resto de los sectores de playa hay un predominio de responsabilidad estatal, al predominar notablemente las instalaciones estatales sobre las particulares.

2- Análisis de las calles en mal estado

En el área de estudio se reportaron 93 calles en mal estado, de ellos 60 (64,52%) en Guanabo, 28(30,11%) en Brisas del Mar, en estos dos sectores se concentran el 84,63%, esto se debe principalmente a que estas calles se encuentran en zonas bajas expuestas a la inundación o a la penetración del mar, además del deterioro que han sufrido en el transcurso de los años y la falta de recursos para acometer su reparación.

En los sectores de playas de Santa Maria, Boca Ciega y Veneciana se registró en menor medida este problema, existiendo solamente 5 calles en mal estado que representan el 5.38% del total, aunque este valor se incrementó por la sumatoria de la longitud de la calle reportada en La Playa Santa María, por ser la de mayor extensión

Tabla 4. Calles en mal estado por sectores de playas

Sector de Playa	Número de calles	Por ciento	Sumatoria de la longitud(m)	Por ciento
Guanabo	60	64,52	5329,43	54,32
Brisas del Mar	28	30,11	3300,58	33,64
Santa María	2	2,15	777,25	7,92
Boca Ciega	2	2,15	292,23	2,98
Veneciana	1	1,08	111,94	1,14
Total	93	100,00	9811,43	100,00

Elaborada por los autores

3- Calles frecuentemente inundadas

A partir del trabajo de campo realizado y las entrevistas a residentes y autoridades del área de estudio, se pudo constatar que uno de los problemas que existen en la época de abundantes precipitaciones (entre los meses de abril a septiembre) es la inundación que se produce en algunas calles y de la ausencia y del mal estado del sistema de alcantarillado y desagüe de toda esta zona. (Ver Fotos 3 y 4).

Calles frecuentemente inundadas en Brisas de Mar y Guanabo



Conociendo la existencia de este fenómeno que constituye un problema ambiental que impide la cómoda y rápida transitabilidad de vehículos y personas, limitando el acceso a la playa y a los

centros de servicios de los bañistas, además de constituir una fuente para el desarrollo de plagas y enfermedades, se consideró determinar de forma aproximada las calles en donde comúnmente en esta época se observa este fenómeno.

Partiendo del hecho de que el agua se acumula en zonas bajas y de poca inclinación de la pendiente; se cartografió (apoyados en una serie de entrevistas en cada uno de los sectores de playas) los niveles de acumulación de agua reportados a través de los años y con esta información se estimó sobre el Modelo Digital de Elevación las zonas con mayor probabilidad de ocurrencia de este fenómeno.

En el sector de playa donde se presenta este problema en mayor medida es en Guanabo; aquí se localizan el 31,06% de las calles afectadas por este problema, seguido de Playa Veneciana con un 23,72%, Boca Ciega con un 21,54% y Brisas del Mar con un 15,25%. Estos cuatro sectores constituyen los más problemáticos.

4- Vertimiento de aguas albañales.

El vertimiento de aguas albañales a la playa constituye uno de los problemas ambientales más serio del área de estudio. Aunque este fenómeno principalmente se agudiza en el sector de Guanabo, también ocurre en otros sectores de playas donde las instalaciones no tienen un sistema de recogida de desechos. En Guanabo muchas de las infraestructuras (alcantarillas, tragantes, tuberías) se encuentra en muy mal estado producto de su deterioro; por lo que ya no solamente constituye un problema de contaminación de la playa en donde se vierten los desechos, sino que ante la presencia de abundantes precipitaciones se mezcla el agua de lluvia con los desechos e inunda gran parte de las calles cercanas al mar. Al ocurrir esto y para evitar la acumulación de las aguas se recurre a métodos que afectan y destruyen la playa como es el “buldoceo” de la duna.

No en pocas ocasiones durante el trabajo de campo se encontraron a bañistas muy cerca de donde se vierten las aguas albañales, fenómeno que se incrementa en el verano y que sin duda

constituye un peligro para la salud humana (ver Foto 5). Foto 5 Bañistas en las cercanías de una zona de vertimiento

5)

El mal estado en que se encuentran las instalaciones que vierten las aguas albañales hacia la costa, además de contaminar la playa, generan áreas de “mal olor” al contaminar el aire, lo que produce malestar a la población residente y a los visitantes del lugar (ver Fotos 6 y 7).

Vertimiento de aguas albañales en Guanabo



A partir del trabajo de campo desarrollado y de varias pruebas realizadas para determinar el alcance de este fenómeno (propagación el mal olor por la contaminación del aire); se pudo determinar que para un día de calma en lo vientos, se percibe este fenómeno hasta un área de 10 metros alrededor del vertimiento. A partir de esta estimación nos propusimos entonces determinar cuales serían las instalaciones particulares y estatales más perjudicadas con este problema.

En total se reportaron 28 instalaciones afectadas por este problema, de ellas 19 estatales (68,0%) y 9 particulares (32,0%). (Tabla 11). Entre las instalaciones estatales encontramos un restaurante, una cafetería, un kiosco de la Cadena Islazul y varias viviendas arrendadas por los diferentes organismos entre ellos campismo nacional y el Ministerio de la Industria Azucarera.

Es necesario destacar que ante la presencia de brisas o vientos fuertes, este fenómeno puede afectar a un mayor número de instalaciones.

5- Análisis de la existencia de restos de construcciones

A través de los años en el área de estudio se han construido numerosas instalaciones (bulevares, hoteles, casamatas de artillería, taquillas, puentes, malecones), que en la actualidad se encuentran abandonadas o en desuso y ya no cumplen ninguna función; muchas de ellas se encuentran sobre la zona costera.

En el área de estudio se reportan 20 restos de construcciones, de ellos 9, que representan el 45,0% se encuentran en el sector de la playa de Santa María. Le sigue la playa Guanabo con un 25,0%. En los sectores de playa de El Mégano, Veneciana y Boca Ciega existen solo 2 restos de construcciones que representan el 10% del total. Cuando se analiza la sumatoria del área de las instalaciones, se puede observar como en los sectores de playa de Santa Maria, Veneciana y El Mégano encontramos las mayores áreas ocupadas por estas instalaciones (ver Tabla 12).

Tabla 5. Restos de construcciones por sectores de playas

Sector de Playa	Numero	Por ciento	Área Total	Por ciento
Santa María	9	45	2657,02	32,18
El Mégano	2	10	2334,38	28,28
Guanabo	5	25	638,04	7,73
Veneciana	2	10	2521,37	30,54
Boca Ciega	2	10	105,03	1,27
Total	20	100	8255,84	100,00

Elaborada por los autores

En las fotos 8 y 9 se muestran restos de un bulevar y una casamata de artillería en la playa de Santa María.



8)



9)

6- Rompimiento de la Duna o afectación de la playa por “buldoceo”

Uno de los problemas que más afecta a la playa es el rompimiento de la Duna, o afectación de la playa por “buldoceo”. La Duna además de constituir un indicador de estabilidad y recuperación de la playa, protege a las instalaciones tierra adentro al actuar como defensas naturales contra el oleaje, las corrientes del mar, las mareas, y las tormentas, por lo que su alteración o destrucción además de afectar de manera estética a la playa, la desestabiliza, provocando la pérdida de arena y la erosión de la misma. Entre las causas que provocan este problema se encuentran: que facilita la evacuación del agua acumulada evitando su

estancamiento prolongado, así como el acceso de vehículos que llevan suministros a las instalaciones en la Zona Costera.

En el área de estudio se reportaron 18 zonas donde se ha producido esta acción, siendo el sector de Guanabo el peor sector ya que en esta existen 13 áreas de rompimiento de la Duna o afectación de la playa por el “buldoceo”, representando el 72,0% del total. En los sectores de playa Santa María y Boca Ciega existen 3 y 2 áreas de rompimiento de la Duna respectivamente, representando el 17,0 % y el 11,0%.

La foto 10 muestra un ejemplo de esta acción en Guanabo.



10)

7- Vehículos transitando o parqueados sobre la playa

La transitabilidad y el parqueo de vehículos sobre el área de la playa (la duna y la berma) constituyen uno de los problemas ambientales a erradicar por los daños que le ocasionan a la playa. Este fenómeno que se incrementa notablemente en los meses de verano, especialmente los fines de semanas a partir del amplio número de visitantes que arriban a este lugar, no pudo ser cartografiado por su difícil levantamiento, pero sí en el trabajo de campo y a partir de las entrevistas realizadas se conoció que los sectores de playas en que más ocurre son: Guanabo, Boca Ciega y Santa María.

El sistema de recogida de basura de Playas del Este emplea entre otros medios tractores con su vagón que transitan por la playa; esta forma de recogida de basura que contribuye a la erosión de la playa y disminuye su valor estético, con frecuencia transita sobre el área activa de la misma.

Gran parte de los kioscos de ventas y cafeterías que existen en la Zona Costera utilizan también estos medios para garantizar su abastecimiento de agua y de productos.

En las siguientes fotos podemos observar estos fenómenos en los sectores de playa de Guanabo y Santa María.

11) Vehículo de recogida de basura transitando sobre la playa.

12) Abastecimiento de agua a una cafetería de Rumbos.



11)



12)

8- Erosión y pérdida de la playa

La erosión constituye un fenómeno perjudicial para la playa que muchas veces conduce a la pérdida de la misma. Durante el invierno las Playas del Este sufren un proceso de erosión natural producto del desarrollo de tormentas asociadas a la entrada de los frentes fríos. Este proceso se revierte en los meses de verano en los que predominan los procesos acumulativos y por tanto la playa se recupera. Producto de la acción antrópica, y de las consecuencias de los problemas ambientales identificados en la presente investigación, entre ellos las instalaciones construidas

sobre la Duna, existen diferentes sectores en las Playas del Este que se encuentran muy erosionados y otros en los que la playa se ha perdido.

En la presente investigación apoyándose en los recorridos de campo realizados y en las entrevistas a especialistas del Museo de Guanabo se pudo conocer que este fenómeno existe de forma general en las Playas del Este, aunque se diferencia notablemente por sectores. En los sectores de: Guanabo, Veneciana, se presenta en mayor magnitud debido a la problemática ambiental que presentan estas playas, mientras que en el resto de los sectores la playa muestra una recuperación aunque existen todavía algunas áreas en las que se puede observar la erosión, especialmente en los meses de invierno.

9- Instalaciones en la zona costera y la zona de protección

Una vez delimitada la Zona Costera y la Zona de Protección, el próximo paso fue la determinación de las instalaciones que se encuentran dentro de las mismas, para lo que se empleó una operación de superposición vectorial dentro del SIG.

Analizando los resultados obtenidos pudimos observar que el mayor número de instalaciones se encuentran en los sectores de playa de Guanabo con 237 instalaciones (62,20%), Veneciana con 61 (16,01%) y Santa María con 50 instalaciones (13,12%). En el resto de los tramos de playa (Boca Ciega, Brisas del Mar, El Mégano y Rincón de Guanabo), existen muy pocas instalaciones construidas en esta zona.

En sentido general existe un ligero predominio de propiedades estatales (217) sobre las particulares (164), aunque cuando hacemos este mismo análisis por sectores de playas podemos ver que en las playas Brisas de Mar, El Mégano, Santa María, Boca Ciega y Veneciana más del 60,0% de las instalaciones que existen sobre la Zona Costera son estatales; mientras que en los sectores de Guanabo y Rincón de Guanabo existe un predominio de la propiedad particular con un 63,71% y un 66,67% respectivamente (ver Tabla 6).

Tabla 6. Número de instalaciones en la zona costera por sectores de playa

Sectores de Playa	Número de Instalaciones Estatales	Número de Instalaciones Particulares	Total	Por ciento Estatales	Por ciento particulares
Boca Ciega	13	6	19	68,42	31,58
Brisas del Mar	3	0	3	100,00	0,00
El Mégano	8	0	8	100,00	0,00
Guanabo	86	151	237	36,29	63,71
Santa María	50	0	50	100,00	0,00
Veneciana	56	5	61	91,80	8,20
Rincón de Guanabo	1	2	3	33,33	66,67
Total	217	164	381	56,96	43,04

Elaborada por los autores

Aunque no se pudo completar en esta primera etapa de la investigación la información sobre los propietarios estatales, hasta los datos reunidos podemos decir que el mayor número de instalaciones en la Zona Costera pertenecen a la cadena Isla Azul.

Al analizar la superficie que ocupan estas instalaciones, se obtuvieron los resultados siguientes:

Del área total de Zona Costera (2 338 499,48 m²), 128 287,48 m² están ocupados por instalaciones (cerca del 90% del área está ocupada por instalaciones estatales, incluyendo algunas obras de uso público). De las propiedades estatales en el sector de playa de Santa María se concentra la mayor superficie ocupada 74986,40 m², mientras que las propiedades particulares en el sector de playa de Guanabo se concentra la mayor superficie ocupada 13970,42 m².

En las fotos 13 y 14 observamos varias instalaciones construidas sobre la zona costera en el sector de playa Veneciana



13.



14.

Evaluación de la calidad ambiental de cada sector de playa

Con el propósito de diferenciar la calidad ambiental de los sectores de playas estudiados como resultado final del trabajo, siguiendo la metodología explicada; evaluamos a cada sector de playa en función de su problemática ambiental. Como resultado de esta evaluación se generó una matriz (Anexo 2) en la que se representan en una escala de 0 a 3 puntos los valores alcanzados para cada sector de acuerdo a esta evaluación y el resultado final alcanzado en la evaluación.

Los sectores de playas de acuerdo a la calidad ambiental en función de los problemas ambientales analizados quedaron ordenados de menor a mayor calidad, quedando de la siguiente forma:

1. Guanabo, Veneciana, Boca Ciega, Santa Maria, Brisas del Mar, El Mégano, Rincón de Guanabo (Anexo 3).

Como resultado del trabajo se confecciono también a manera de resumen una lista de los principales problemas ambientales (de los estudiados) encontrados en cada sector.

CONCLUSIONES

1. A partir del análisis espacial de algunos de los problemas ambientales existentes en las Playas del Este quedaron diferenciados y organizados los sectores de playa de acuerdo a su calidad ambiental, (de menor a mayor), de la forma siguiente:

- Guanabo, Veneciana, Boca Ciega, Santa María, Brisas del Mar, El Mégano, Rincón de Guanabo.

2. Se generó una base de datos espaciales con sus atributos como parte del Sistema de Información Geográfica, en el que se representan en este formato los principales problemas ambientales en cada sector de playa. Entre los problemas ambientales cartografiados estuvieron: presencia de basureros, calles en mal estado, erosión y pérdida de la playa, restos de construcciones en la playa, vertimiento de aguas albañales, rompimiento de la duna o afectación de la playa por “buldoceo”, calles frecuentemente inundadas, presencia de vehículos sobre la duna, la berma o el área de la playa, instalaciones sobre la Zona Costera y la Zona de Protección.

3. Tomando como base lo establecido en el Decreto Ley 212, se determinó el área de la Zona Costera y la Zona de Protección para las Playas del Este, para lo cual se utilizó un Sistema de posicionamiento Global (GPS) y se emplearon las herramientas de los SIG para la identificación de los límites y el cálculo de distancias.

4. Se determinó que sobre la Zona Costera existen 381 instalaciones, de ellas 217 son estatales y 164 son particulares; mientras que en la Zona de Protección existen 293 instalaciones, de ellas 135 son estatales y 158 son particulares.

5. A partir de la aplicación de las herramientas del Sistema de Información Geográfica, fue posible modelar para el área de estudio, fenómenos y procesos de compleja variación como:

- Determinación de las calles frecuentemente inundables
- Determinación de las propiedades afectadas por el mal olor a partir del vertimiento de aguas albañales
- Determinación de las instalaciones (número y área) dentro de la zona costera y la zona de protección.
- Estimación de los responsables del surgimiento e incremento de los basureros y la relación de estos con la ubicación espacial de los contenedores de basura.

BIBLIOGRAFÍA

1. ANPP (1997). Ley No 81 del Medio Ambiente. Gaceta Oficial de la República de Cuba. Edición extraordinaria, 7, La Habana, pp 47-68.
2. Bosque, J. (1990). Introducción a los Sistemas de Información Geográfica, Madrid, Ediciones RIALP, 320 p.
3. Burroughs, P. (1989). Principles of Geographical Information Systems for and Resources Assessment, New York, Clarendon Press, 45 p.
4. Colectivo de Autores (2002). Planes de Manejo para el Rincón de Guanabo y la Laguna del Cobre-Itabo, Museo de Guanabo, 412 p.
5. Cruz, L. (1998). Características de las Unidades Ambientales de la Zona Urbana de Guanabo, Trabajo de Curso, Universidad de La Habana (inédito), 48 p.
6. Dirección Provincial de Planificación Física (DPPF, 2003). “Polo Turístico Playas del Este”, Resumen Ejecutivo (inédito), 66 p.
7. Eastman, R. (1995). Idrisi for Windows, Clark Labs for Cartographic Technology and Geographical Analysis, Worcester, 45 p.
8. Ecology and Environment (2000). Conceptos de Ecología y Medio Ambiente. Glosarios de Ecología y de Medio Ambiente disponible en <http://www.environment/ecology 2000.html>
9. Egorov, N. I. Oceanografía Física. Editorial MIR, Moscú, 1988. 553 p.
10. Founier, N. (1999). Los Impactos del Turismo en Guanabo, en base a la Gestión Hotelera. Trabajo de Curso, Universidad de La Habana (inédito), 46 p.
11. García, R. (1987). Geografía Física del Océano. Facultad de Geografía. Universidad de La Habana. 276 p.
12. Huxhold, W. y Levinsohn, A. (1995). Mannaging Geographic Information Systems Projects, New York, Oxford University Press, 247 p.

13. Lang, L.(1999). *Managing Natural Resources with GIS*, New York,ESRI Press, 144 p.
14. Mejias, M. (2000) *Calidad Ambiental de la Playa de Guanabo para el desarrollo del turismo*, Tesis de Maestría, Universidad de La Habana (inédito), 76 p.
15. Ministerio de Justicia (2000). *Decreto Ley No 212 de 11 de julio de 1997 Gestión de la Zona Costera*, La Habana, Gaceta Oficial de la República de Cuba, 5 p.
16. Quintela, J. (1994) *Manejo del Integrated Land and Water Information System*, Teoría y Aplicaciones, México, Universidad Autónoma de Baja California Sur, 90 p.
17. Ramírez, R. (1992). *Zonificación Turística de Playas del Este Tarará- Rincón de Guanabo*, Trabajo de Diploma, Universidad de La Habana (inédito), 55 p.
18. World Resources Institute (1999). *El estado mundial del Medio Ambiente. Informe sobre el estado Mundial del Medio Ambiente*”.disponible en <http://www.worldresources/eviroment.html>

Anexo 2. Evaluación de la Calidad Ambiental de cada sector de playa.

Sectores de Playa	Basureros	Calles en mal Estado	Erosión y Pérdida de la Playa	Restos de Construcciones	Rompimiento de Duna	Vertimiento de Aguas Albanales	Calles frecuentemente inundables	Vehículos	Construcciones sobre la Zona Costera	Construcciones sobre la Zona de Protección	Sumatoria
Guanabo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
Veneciana	3	1	3	1	0	1	3	2	2	1	17
Boca Ciega	2	1	2	1	1	1	3	2	1	2	16
Santa María	1	1	1	3	1	0	1	2	2	2	14
Brisas del Mar	1	3	1	0	0	1	3	1	1	1	12
Mégano	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	6
Rincón de Guanabo	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	5

Fuente: Elaborado por los autores