

GESTIÓN DE RIESGOS AMBIENTALES Y CAMBIO CLIMÁTICO

**Estudio de peligros para la prevención de
desastres al Sur de la provincia Mayabeque.**

**Study of danger on the prevention of
disasters at the South of Mayabeque.**

**Maritza Marcia Tejeda¹, Isabel María Valdivia
Fernández, Elena García Ramo,**

Maikel Lorenzo Alonso y Alba Peralta

¹Universidad de La Habana, Cuba

tejedamontero710@gmail.com

Recibido: 17/06/2019

Aceptado: 20/11/2019

Publicado: 27/12/2019

RESUMEN

En el presente trabajo se muestran los resultados de la investigación realizada por un grupo multidisciplinario de especialistas a un territorio, con vistas a evaluar su posible uso con fines turísticos. Al efectuarse la misma ya el territorio contaba con el ordenamiento, pues se había ejecutado un estudio de impacto ambiental, el cual planteaba, entre otros aspectos, que se aceptaba la ejecución de las obras propuestas en el proyecto. El problema radicaba en que, al tratarse de una zona ambientalmente muy frágil, se precisaba además de un estudio de riesgo ambiental. Los métodos de investigación empleados se corresponden con lo aprobado en el país para tales fines, tanto por el Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente como por los Órganos de la Defensa Civil Nacional, instituciones que exigen su estricto cumplimiento, y al concluirse la investigación fue evaluada y aprobada por especialistas de estos organismos. Se empleó un Sistema de Información Geográfica. Los resultados obtenidos fueron relevantes por cuanto, al realizarse el estudio de riesgo ambiental, se demostró que el proyecto no se debía ejecutar en dicha zona al encontrarse la misma muy afectada por el cambio climático, específicamente por los aspectos relacionados con la elevación del nivel medio del mar y las inundaciones locales, debidas al incremento de las lluvias intensas en un área que hasta el momento de ejecutarse el estudio se había visto agobiada por un largo período de sequía extrema. Quedaron además plenamente confirmadas las afectaciones que el cambio climático está ocasionando a esta región.

PALABRAS CLAVE: incertidumbre, peligro, riesgo.

ABSTRACT

This work shows the results of the research carried out by a multidisciplinary group of specialists in a territory, with a view to evaluating its possible use for tourism purposes. When it was carried out, the territory already had the ordinance, since an environmental impact study had been carried out, which proposed, among other aspects, that the execution of the works proposed in the project was accepted. The problem was that, since it was an environmentally very fragile area, an environmental risk study was also required. The research methods used correspond to what has been approved in the country for such purposes, both by the Ministry of Science, Technology and the Environment and by the National Civil Defense Bodies, institutions that demand their strict compliance, and at the conclusion of the investigation It was evaluated and approved by specialists from these organizations. A Geographic Information System was used. The results obtained were relevant because, when

the environmental risk study was carried out, it was shown that the project should not be carried out in said area, as it was very affected by climate change, specifically due to aspects related to the elevation of the average level from the sea and local flooding, due to the increase in heavy rains in an area that until the time of the study's execution had been burdened by a long period of extreme drought. The effects that climate change is causing to this region were also fully confirmed.

KEYWORDS: danger, risk, uncertainty.

INTRODUCCIÓN

El Plan de Acción de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible (Organización de Naciones Unidas [ONU], 2002) indica que los grandes problemas que se deben resolver hoy son, entre otros, la modificación de las pautas insostenibles de producción y consumo, y la protección y ordenamiento de la base de los recursos naturales para el desarrollo social y económico. Este acuerdo, al igual que la concepción de la Agenda 21 (ONU, 1992) y el Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible (ONU, 2002), brindan las bases para las acciones que se deben llevar a cabo en la región con el fin de alcanzar el desarrollo sostenible, en una alianza «*ambiente y desarrollo*», articulación que aún no es comprendida en toda su extensión por los diversos sectores de la sociedad.

El deterioro continuo del medio ambiente mundial es ya evidente, sobre todo en la pérdida de la biodiversidad, el avance de la desertificación y la deforestación, la incidencia de desastres naturales y el aumento de la vulnerabilidad, en tanto que la contaminación del aire, el agua y los mares siguen afectando a millones de seres humanos. Dichos recursos constituyen la materia prima de un producto turístico. Los clientes son prioritariamente personas informadas, provenientes en su gran mayoría de países desarrollados, los cuales buscan ambientes conservados, pues su principal motivo de viaje es precisamente el encuentro con la naturaleza, con la sociedad, y con las costumbres de los pueblos. Es decir, cuando una persona decide visitar un destino turístico lo hace para evadirse de su cotidianidad, de las aglomeraciones urbanas, y del aire contaminado.

Como consecuencia de la enorme cantidad de problemas locales se han originado los problemas regionales y globales. El cambio climático es equivalente a problema mundial. Hay que tener en cuenta además la especie humana no está destruyendo el planeta, sino destruyendo los servicios ambientales que de forma gratuita brinda la naturaleza y sin los cuales no es posible su forma de vida.

La dimensión del problema requiere que se comprenda con claridad, tanto desde la perspectiva de las políticas públicas y del planeamiento como desde las conductas de los ciudadanos, la magnitud del desafío que el cambio climático implica para el hombre y la trascendencia de las transformaciones necesarias para resolver este problema. Los destinos turísticos se enfrentan hoy a un gran desafío, sobre todo si se tiene en cuenta la importancia de estos en el desarrollo económico.

El presente trabajo tiene como objetivo sintetizar la investigación que tuvo como nombre: Estudio de Peligros para la prevención de desastres de la playa Mayabeque, para el desarrollo del Plan Director de esta región con fines turísticos. Dicha playa se localiza al Sur de la provincia Mayabeque a 159 km, de La Habana (Peralta, 2017).

Los temas fundamentales abordados fueron: Caracterización del medio natural: establecimiento del riesgo sísmico, geomorfología, geología, hidrogeología. Caracterización

meteorológica. Penetraciones del mar. Caracterización hidrológica e inundaciones. Los aspectos económicos referidos al posible uso de la región con fines turísticos objeto fundamental del proyecto fueron los aportes tratados por la ponente, la que formó parte del grupo multidisciplinario.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los métodos de investigación empleados son los propios de la investigación científica; unido al empleo de un Sistema de Información Geográfica. En ellos primó el análisis y la síntesis los que permitieron caracterizar los enfoques, elementos y componentes que intervienen en el área y así llegara concluir y sintetizar los resultados. Los métodos histórico-lógicos que permitieron analizarla dinámica de desarrollo de dicha región, mientras que a través del análisis inductivo y deductivo se llegaron a desarrollar las teorías generales respecto a la situación actual del área y las conclusiones particulares a las que se arribaron. A nivel empírico los métodos utilizados permitieron revelar las relaciones con el objeto investigado, a través de la observación, la aplicación de encuestas, entrevistas, consulta de documentos, etc.

Para la realización de la investigación se tuvieron en cuenta documentos bases para estos estudios como: Guía metodológica para la organización del proceso de reducción de desastres (Mesías y Gómez, 2010); Directiva No. 1 del vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional para la planificación, organización y preparación del país para las situaciones de desastres presidente del Consejo de Defensa Nacional para la Reducción de Desastres (Consejo de Defensa Nacional, 2010). Para ello se contó con un grupo multidisciplinario de especialistas que utilizó como herramienta fundamental las técnicas de avanzada, como lo fue el sistema de posicionamiento global, la cartografía digital (para la obtención del modelo digital de elevación), entre otros.

El trabajo se efectuó por etapas: primeramente, se realizó un trabajo de gabinete en el que se compiló todo el material documental y bibliográfico referido al tema y en el que se ejecutó un proceso de fotointerpretación; se concibió la base cartográfica utilizando como referencia el mapa topográfico a escala 1:25 000 sobre la cual trabajaron todos los especialistas. En esta etapa además se recepcionó y analizó en destalles el proyecto de desarrollo propuesto y el estudio de impacto ambiental que recién se había terminado.

Posteriormente, se realizó un trabajo de campo, o sea, la instigación *in situ*, todo lo cual posibilitó el esclarecimiento de muchos aspectos detectados en el trabajo de gabinete. Se realizaron entrevistas a los que habían concebido el proyecto y los que habían realizado el estudio de impacto ambiental.

Finalmente se concluyó el trabajo de investigación en gabinete, emitiéndose los resultados, todo lo cual fue presentado documental y gráficamente a los interesados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El empleo del Sistema de Información Geográfica permitió representar gráficamente los resultados obtenidos en la investigación para su mejor comprensión. A continuación, se listan *los peligros* que prioritariamente se identificaron (Peralta, 2017):

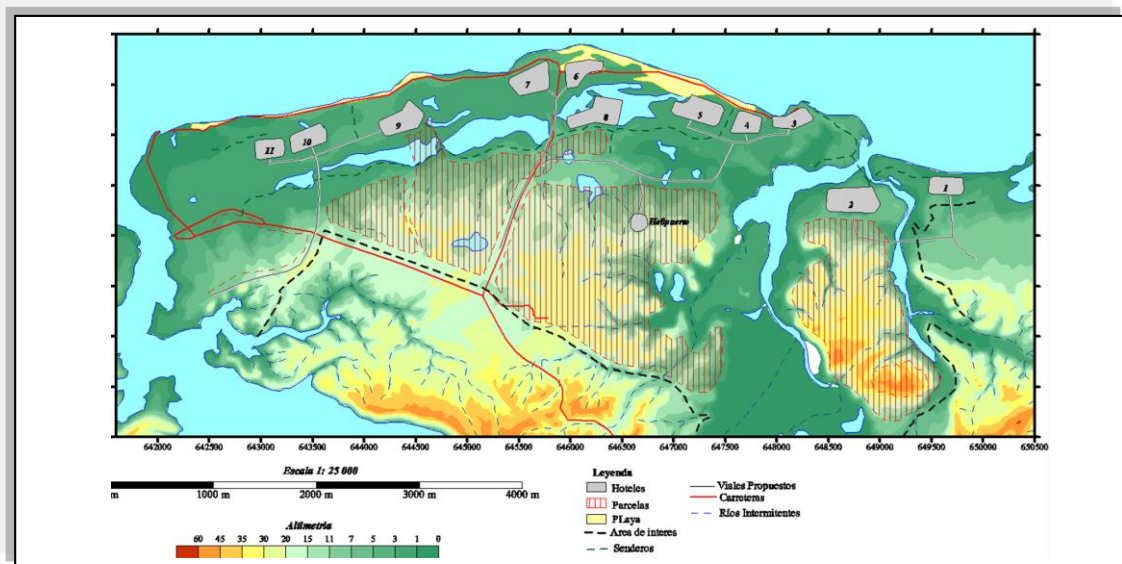
1. Dentro de los eventos meteorológicos peligrosos, los más significativos para la zona en estudio son los huracanes, las ondas tropicales, la subida del nivel medio del mar y los frentes fríos fuertes.

2. En la región se observa la máxima frecuencia de ondas tropicales en el mes de agosto.
3. Las mayores afectaciones a la zona por frentes fríos (tanto débiles, como moderados y fuertes) se producen en los meses de diciembre, enero y febrero.
4. El peligro de inundaciones por penetraciones del mar fuertes, provocadas por las surgencias, en las que el nivel de las aguas pudiera alcanzar los 5 m sobre el nivel medio del mar, afectaría las instalaciones, debido a que la zona propuesta para el emplazamiento es baja, con cotas inferiores a los 3 m
5. Las zonas asociadas a los humedales y a la llanura costera con playas, dunas arenosas y carso, presentan un alto peligro de inundación, pues son bajas, están próximas al litoral y al río del propio nombre de la playa.
6. Sus rocas y depósitos terrígeno-turbosos de pantanos son impermeables y sus suelos hidromórficos muy inundables.
7. Se producen inundaciones por fuertes lluvias, sobre todo en la zona de la desembocadura del río, que pueden alcanzar cotas de hasta 3.70 m sobre el nivel medio del mar.
8. Los aumentos súbitos del nivel del río afectan con mayor fuerza toda la parte oeste de la playa, pues el agua busca evacuarse por las zonas más bajas donde precisamente se encuentran los sistemas de lagunas que siguen toda la línea de costa.
9. La deposición de sedimentos en la desembocadura del río obstruye la salida del agua hacia la playa, y también se provocan remansos que afectan la margen izquierda del río; esta agua trata de evacuarse por el sistema de lagunas que se encuentran en la parte Oeste de la playa.

Se llega a definir que los riesgos principales están determinados por la ocurrencia de fenómenos meteorológicos extremos, su sismicidad, el relieve, la ubicación geográfica, composición ingeniero-geológica, así como la geotectónica, la cual se caracteriza por diferentes eventos de carácter regional.

Se decretó que existe un conjunto de factores antropogénicos que se verán incrementados después de terminadas las instalaciones y que favorecen las inundaciones, tal es el caso de la disminución de la infiltración, por recubrimiento artificial de la superficie con asfalto. A continuación, se muestra el mapa altimétrico del área en estudio.

Figura 1. Mapa altimétrico de la zona de estudio.



Fuente: *Elaboración propia.*

La discusión se apoyó en los resultados de la investigación. Demostró que es importante tener en cuenta la naturaleza de los procesos implicados, y que la intervención del hombre es compleja y sus resultados en algunos casos aún no completamente conocidos. A ello deben agregarse su alcance espacial y la intensidad creciente de los impactos, con lo que la tarea de mitigación será mucha más difícil y comprometerá a varias generaciones.

Se trató de no llevar el objetivo económico al territorio, no obstante, se tuvo en cuenta que la demanda turística actual es tan diversa que permite utilizar el territorio en función de sus características. Se demostró que es preciso profundizar en el conocimiento científico sobre todos los fenómenos involucrados, y que cuando se realiza una investigación es necesario partir de un estudio espacio-temporal, en el cual se tenga en cuenta prioritariamente los aspectos de cambio climático con los que se convive hoy. Por tanto, se precisa buscar conductas individuales y colectivas acordes con las condiciones inherentes a cada lugar en específico. Por ello se determinó siempre tener en cuenta que:

- La magnitud de los impactos que habrán de ocurrir dependerá por un lado de la evolución que se produzca en el nivel de las emisiones de gases de efecto invernadero en el planeta y, por otro, de las acciones que se desarrollen para su mitigación.
- El aumento del nivel del mar es una amenaza de mayor proporción para los pequeños Estados insulares, y en especial si no se puede prever la velocidad con que ocurrirán los cambios. Es por ello que los mismos encontrarán sus posibilidades de adaptación reducidas, debido a la escasez de recursos naturales, el alto crecimiento demográfico y la infraestructura insuficiente desarrollada.
- Las inundaciones provocan perturbaciones sociales y económicas, todo lo cual se ve agravado por el aumento en la frecuencia e intensidad de eventos climáticos extremos, como tormentas, huracanes y tornados.

- El aumento de las precipitaciones y del nivel del mar incide además en el incremento de los desprendimientos y deslizamientos de tierras, todo lo cual aumenta debido a la vulnerabilidad de los destinos turísticos.
- El aumento de las temperaturas implica también una modificación en la demanda de energía, aumenta el uso de los ventiladores y acondicionadores de aire, encareciendo el gasto y por ende el precio de los destinos.
- El cambio climático provoca fundamentalmente impactos sobre la salud; si se incrementan las enfermedades los destinos serán totalmente despreciados.
- El cambio climático afecta gravemente los destinos turísticos, y de ello depende que los se tengan en cuenta o no.

CONCLUSIONES

La zona donde se propone construir los hoteles en la playa Mayabeque es propensa al desarrollo de procesos de empantanamiento. Desde su formación, en estas zonas predominan los procesos de deposición de sedimentos palustre-lacustres con muy baja resistencia, por lo tanto, se recomienda no construir hoteles sobre las lagunas ni en sus proximidades.

Las costas, donde se encuentra ubicada dicha playa está considerada dentro del grado de peligro Alto, pudiéndose esperar una sobre elevación del nivel del mar de uno a tres metros en los próximos años y una sobre elevación del nivel del mar de cinco metros en dependencia del incremento de este fenómeno.

Los viales de conexión de todos los objetos de obra deben ser estrechos sin superar las dos vías y con un correcto sistema de drenaje que permita el intercambio entre ambas cunetas.

Las tormentas locales severas deben ser consideradas como una de las causas probables de peligro de desastres y por lo tanto, han de tenerse en consideración en los Planes de Contingencia, para atenuar los efectos destructivos provocados por estos fenómenos naturales, y el incremento de estas en los últimos dos años, luego de haber tenido la región prolongados años de sequía.

Se recomienda tener en cuenta que la función natural de los mangles es la de retener, a partir de su sistema radicular, los sedimentos erosionados desde las zonas más altas, constituyendo, además, la fuente de alimentación de las aves y peces del lugar. La eliminación de los mismos provocaría que se desencadenaran los procesos de erosión en las márgenes del río, lo que provocaría una pérdida de la calidad visual en ambas márgenes, así como un aumento de los sedimentos en suspensión, que pudiera incidir en la disminución de la calidad de la playa, por lo que es importante conservar en lo posible el mangle del lugar.

La eliminación de las casuarinas debe realizarse de forma progresiva y no de manera radical, pues si bien su presencia es, en buena medida perjudicial para la calidad de las arenas de la playa, su ausencia total y repentina puede provocar que el efecto del viento resulte muy negativo sobre la línea de costa, específicamente sobre la propia arena, la cual pudiera ser transportada por el mismo y depositada en zonas inadecuadas (erosión en un sitio y acumulación en otro). De igual forma debe procederse con lo tocones de casuarinas. Para ello resultaría conveniente establecer un programa para la eliminación de la casuarina, con las recomendaciones de los especialistas específicos de dinámica litoral.

Se demostró que hoy es imprescindible identificar los peligros a los que se expone el hombre, por lo cual es preciso incrementar las investigaciones científicas que permitan la actualización sobre la incidencia de todos los efectos del cambio climático, para así poder considerar su mitigación, y educar y asesorar a todos los implicados en la búsqueda de soluciones.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Consejo de Defensa Nacional. (2005). Directiva No. 1. del vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional para la planificación, organización y preparación del país para las situaciones de desastres. <https://cutt.ly/YyK4TLS>

Mesías, R. y Gómez, M. (Coord.). (2010). *Guía metodológica para la organización del proceso de reducción de desastres*. Defensa Civil de la República de Cuba. <https://cutt.ly/1yK4r4o>

Organización de Naciones Unida. (1992). *Agenda 21*. Recuperada el 5 de febrero de 2019 de: <https://cutt.ly/5yK8DJ7>

Organización de Naciones Unidas. (2002). *Plan de Aplicación de las Decisiones de la Cumbre Mundial sobre el Desarrollo Sostenible*. Recuperada el 5 de febrero de 2019 de: <https://www.un.org/spanish/esa/sustdev/POIsptoc.htm>

Organización de Naciones Unidas. (2002, abril). *Plan de Acción de Johannesburgo sobre Desarrollo Sostenible*. https://www.un.org/spanish/conferences/wssd/cumbre_ni.htm

Peralta, A., Valdivia, I. y Tejeda M. (2017). *Estudio de Riesgo Ambiental*. Provincia Mayabeque. Cuba.