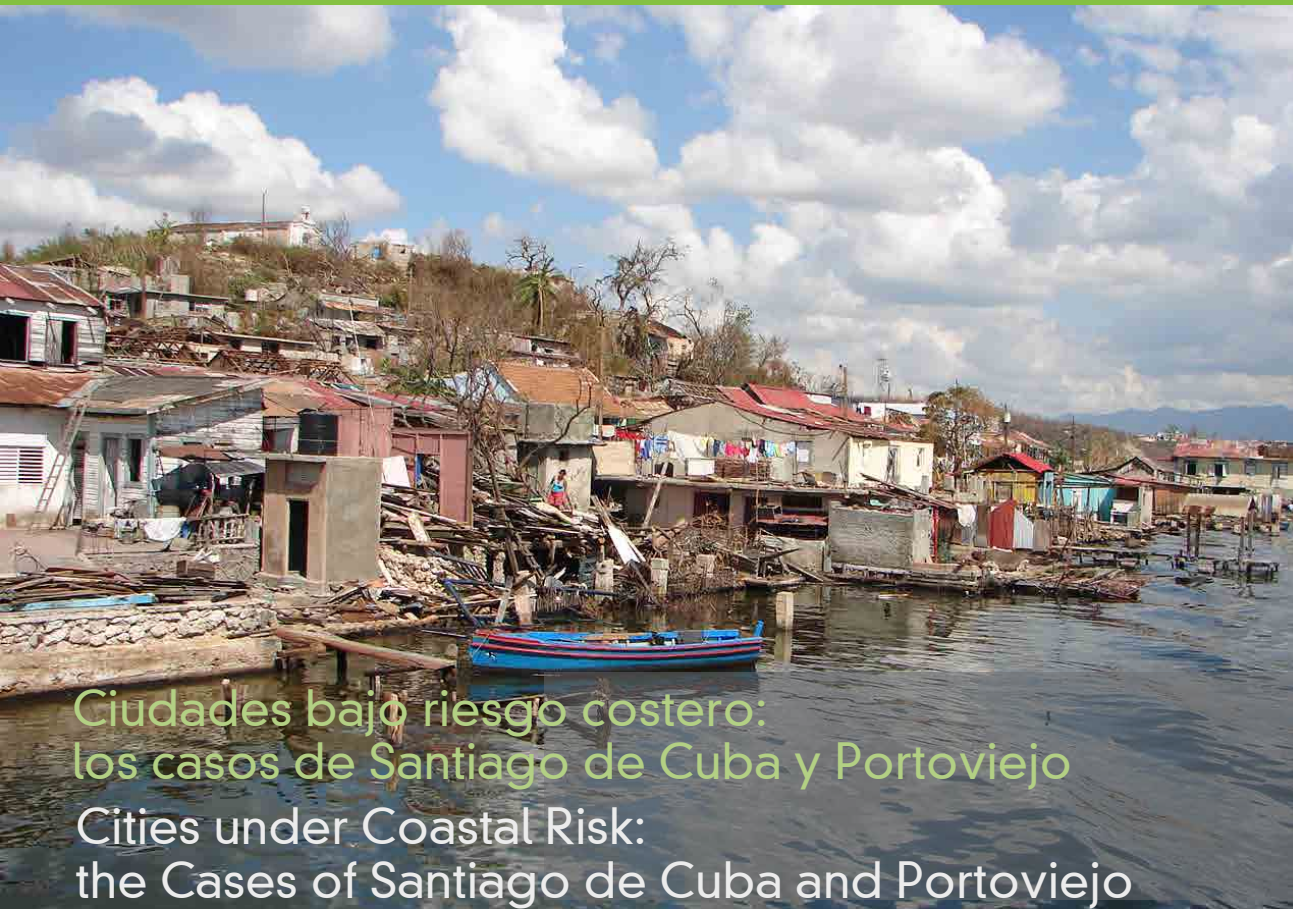




Ciudades bajo riesgo costero: los casos de Santiago de Cuba y Portoviejo

Cities under Coastal Risk: the Cases of Santiago de Cuba and Portoviejo

Desastres ocasionados por el Huracán "Sandy" en Santiago de Cuba (octubre, 2012)

Celene Milanés Batista y Raúl Vinicio Hidalgo Zambrano

RESUMEN: El artículo realiza una evaluación del riesgo costero ante amenazas naturales en dos ciudades vulnerables. En una primera etapa se analizan los términos de riesgo costero y vulnerabilidad urbana. Posteriormente, en una segunda etapa, se estudia el comportamiento del riesgo en las ciudades costeras de Santiago de Cuba y Portoviejo, donde, a modo de casos comparados se evalúan los daños ocasionados en ambas urbes ante la ocurrencia de las amenazas hidro- meteorológicas y sismológicas. Se obtienen las lecciones aprendidas posteriores al paso de los eventos, las cuales deben ser consideradas en los nuevos planes de ordenamiento del territorio que se fomenten para aumentar la resiliencia urbana ante eventos de igual o mayor magnitud. Como conclusión se determina que las amenazas analizadas produjeron daños estructurales severos en edificaciones públicas y privadas, producto del mal estado técnico constructivo del fondo habitacional, así como por diseños arquitectónicos y urbanos no acordes a las normas técnicas.

PALABRAS CLAVE: Ciudades costeras, vulnerabilidad urbana, riesgo costero, lecciones aprendidas.

ABSTRACT: Assessment of coastal risk in two cities with great vulnerability to natural menaces is carried out in the present paper. The terms "Coastal Risk" and "Urban Vulnerability" are analyzed in the first stage of the work, while their corresponding behavior are analyzed in the second stage, where two cases are compared. The coastal cities selected for comparison were: Santiago de Cuba, in Cuba, and Portoviejo, in Ecuador, where damages caused by hydro-meteorological and earthquake threat were analyzed. Results obtained after the occurrence of previous natural events are suggested to be considered for future plans of territorial ordering with the aim of increasing urban resilience to events of similar, or greater magnitude. Assessment of coastal risk in the two cities object of study showed the severe structural damages caused to public and private buildings due to the bad technical-constructive state of the housing conditions, and to the existence of architectural and urban designs without following the established technical rules.

KEYWORDS: Coastal cities, urban vulnerability, coastal risk, learned lessons

RECIBIDO: 16 enero 2017 APROBADO: 1 marzo 2018

Introducción

El crecimiento acelerado de la población a nivel global ha generado el surgimiento de grandes urbanizaciones, muchas de ellas localizadas dentro de los límites de la zona costera. Sharad Shankardass¹ afirma que, "Las ciudades costeras crecen en promedio 20 por ciento más rápido que las otras y tienen entre 10 por ciento y 15 por ciento de mayor densidad". "De las 20 grandes ciudades del mundo, 15 se encuentran en el litoral." Las ciudades costeras concentran una tasa de crecimiento que soporta alrededor de 643 millones de personas -una décima parte de la población mundial- los cuales están en grave peligro debido al impacto del cambio climático [1].

Este cambio en las condiciones del clima ha agravado los problemas sociales, económicos y ambientales ya existentes, acentuado aún más la vulnerabilidad de las poblaciones a las catástrofes naturales y al cambio climático como consecuencia de la urbanización no planificada y la falta de infraestructura. El aumento del nivel del mar, los ciclones y las tormentas tropicales, las inundaciones y las sequías en el interior, están haciendo incurrir en grandes pérdidas que se agravan especialmente entre los residentes de barrios y las poblaciones más pobres, sobre todo aquellas ubicadas en las zonas costeras [2, 3].

Este crecimiento espontáneo y anárquico de las poblaciones ubicadas muy cerca de la costa, provoca que algunos habitantes se asienten en lugares vulnerables ante eventos de tipo sísmico que en ocasiones deriva en grandes tsunamis, o en zonas posibles a inundarse por intensas lluvias o penetraciones del mar. Una de las soluciones a tan complejo problema es la evaluación del riesgo y la vulnerabilidad urbana que las ciudades costeras poseen [4,5].

El presente artículo busca resaltar la vulnerabilidad urbana como elemento fundamental del riesgo en el contexto urbano costero. Indica la necesidad de realizar estudios de vulnerabilidad urbana y de riesgo costero considerando las realidades económicas, políticas, sociales y ambientales de cada país. En el desarrollo del texto se definen los conceptos de riesgo costero y vulnerabilidad urbana. Se exponen dos ejemplos demostrativos de cómo estos son enfrentados en los casos de Santiago de Cuba, localizada en la costa Suroriental de Cuba y, en Portoviejo, capital de Manabí, costa ecuatoriana. El objetivo fundamental del trabajo es obtener las lecciones aprendidas en los casos analizados, de manera que estas sean considerarlas en los nuevos planes de desarrollo urbano de ambos territorios para aumentar la resiliencia urbana en las ciudades costeras objeto de estudio.

Materiales y métodos

El artículo describe los resultados de una investigación teórica- documental que parte de la revisión y valoración de las principales publicaciones e instructivos metodológicos sobre riesgo costero y vulnerabilidad urbana a partir de lo cual se elaboraron las bases teóricas del estudio. La comparación entre los diferentes enfoques encontrados, mediante la aplicación de diversos métodos entre ellos, el histórico- lógico y el de análisis- síntesis, permitió determinar el avance obtenido en la puesta en práctica de experiencias metodológicas concretas llevadas a cabo en las ciudades objeto de estudio (Santiago de Cuba y Portoviejo).

Para analizar de manera comparada ambas ciudades costeras, se realizó un intercambio directo con la población residente, y con profesionales

- [1] Srabani Roy. Cambio Climático: Costas en peligro inminente. [serial en Internet]. 2017. Inter Press Service. Agencia de Noticias. [consultado: 10 de enero 2018]. Disponible en <http://www.ipsnoticias.net/2007/03/cambio-climatico-costas-en-peligro-inminente/>
- [2] Milanés Batista Celene, Galbán Rodríguez, Liber y Olaya Coronado Nadia J. Amenazas, riesgos y desastres: Visión teórico-metodológico y experiencias reales. Editorial Educostas, Corporación Universitaria de la Costa, Barranquilla, Colombia. 2017.
- [3] Cardona Omar Dario. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo. Una Crítica y una Revisión Necesaria para la Gestión. International Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practice. Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre, Wageningen, Holanda. 2001. p. 1-18.
- [4] Milán Pérez José Antonio. Manual de estudios ambientales para la planificación y los proyectos de desarrollo. Universidad Nacional de Ingeniería. Managua. Nicaragua. 2004.
- [5] Milanés Celene y Pacheco Alicia. Asentamientos costeros en la bahía de Santiago de Cuba: Estudio de su vulnerabilidad urbana. Arquitectura y Urbanismo. [serial en Internet]. 2011 [consultado: 12 de enero 2015]; 31 (3): [18-26 pp.]. ISSN 1815-5898 Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/86054921/Revista-Arquitectura-y-Urbanismo-3-2011>

¹ Portavoz del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (Hábitat)

involucrados en las prácticas de gestión del riesgo en las ciudades estudiadas, mediante la aplicación de las técnicas de la encuesta no estructurada y la entrevista. En este caso se analizaron aspectos tales como: la percepción social del riesgo; los tipos de vulnerabilidades presentes en edificaciones e infraestructuras; los principales daños ocurridos post desastres; y los factores que condicionaron la vulnerabilidad. Ambas técnicas fueron aplicadas en contextos socioeconómicos diferentes, como son la zona costera Suroriental de Cuba y la del Pacífico ecuatoriano.

Se realizaron también trabajos de campo, que permitieron obtener evidencias fotográficas del estado de las edificaciones tras la ocurrencia de los fenómenos naturales descritos, y aplicar las entrevistas y encuestas. Datos recogidos en publicaciones y fotografías de época, aportadas por algunos encuestados, mostró, para el caso del sismo en Santiago de Cuba, los efectos ocasionados al fondo habitacional.

La muestra de zonas seleccionadas para las encuestas quedó conformada, para el caso de Portoviejo, de la siguiente forma: 1) las dos parroquias urbanas más impactadas tras el evento sísmico (Parroquia 12 de marzo, que alberga el centro comercial y gubernamental de Portoviejo, y la Parroquia 18 de octubre), 2) las siete parroquias rurales que tiene el Cantón de Portoviejo, todas las cuales fueron afectadas en mayor o menor medida por la caída de viviendas. En el caso de las inundaciones se estudiaron: 1) las 9 parroquias urbanas que se afectaron debido a la presencia del río Portoviejo que bordea toda la ciudad, 2) las cuatro parroquias rurales que fueron inundadas (Alajuela, Calderón, Río Chico y Pueblo Nuevo). En el caso de la región Suroriental de Cuba, se analizaron los dos municipios costeros de la provincia (Santiago de Cuba y Guamá). La muestra de población seleccionada en ambos territorios fue del 2 % de la población.

Resultados y discusión

El contexto urbano costero

La ciudad y sus modelos de urbanización responden a la interacción entre los diversos grupos sociales que la habitan. Las ciudades costeras se identifican por presentar una concentración de seres humanos en asentamientos densamente poblados y altamente estructurados cerca del mar, condicionando una estrecha relación hombre- naturaleza- cultura- sociedad. En ocasiones, la explotación indiscriminada de los recursos del medio, unido al grado de industrialización y densificación urbana de estas ciudades generan alta vulnerabilidad ante diversas amenazas.

Según el informe «Estado del Mundo 2007: Nuestro futuro urbano», elaborado por el Instituto Worldwatch, para los próximos años la población urbana será mayor que la rural [6]. Datos de la UNESCO y Naciones Unidas refuerzan la idea de un planeta que tiende a la litorización: “en 1990 el 60% de la población mundial se concentraba en la franja próxima a los primeros 60 km de la zona costera y se calcula que en el 2100 la cifra será del 75%” [7, 8]. Lo mencionado evidencia que la tendencia y presión que el ser humano ejercen sobre las áreas costeras y sus recursos tienden a incrementarse.

La situación actual de las ciudades costeras y las perspectivas futuras derivadas de la crisis ambiental contemporánea, han despertado el interés de diferentes científicos y entidades de todo el mundo, promoviendo la necesidad de estudiar y evaluar la vulnerabilidad de estos asentamientos. Países como Ecuador, Colombia, México, y Cuba destacan en la implementación de proyectos con este enfoque. En el caso de Cuba, sus

[6] Trinchero Héctor Hugo. Las relaciones entre lo urbano y lo rural en la planificación territorial en argentina. Algunos aportes desde una mirada antropológica. Scripta Nova. Revista Electrónica de Geografía y Ciencias Sociales. serial en Internet]. 2010 [consultado: 18 de enero 2017]; 14 (4): [1-8 pp.]. ISSN: 1138-9788. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/86054921/Revista-Arquitectura-y-Urbanismo-3-2011>

[7] Barragán Muñoz Juan M. Medio Ambiente y desarrollo en áreas litorales. Introducción a la Planificación y Gestión Integradas. Servicio de Publicaciones Universidad de Cádiz, 2003.

[8] Comité preparatorio de la Conferencia de las Naciones Unidas sobre la Vivienda y el Desarrollo Urbano Sostenible (Hábitat III). 2014. Nueva York, [Internet]. 2014 [consultado: 10 de enero 2017]; [1-19 pp.]. Disponible en: <http://www.habitat3.cl/wp-content/uploads/2015/08/Progresos-Habitat-II-2014.pdf>

ciudades costeras, al igual que muchas urbes localizadas en los litorales de la Cuenca del Caribe o del Golfo de México, presentan un conjunto de características naturales específicas que, independiente de la magnitud de la amenaza, inciden severamente en su vulnerabilidad por la acción de eventos potencialmente peligrosos [9].

La relación riesgo costero- amenaza- vulnerabilidad urbana

El riesgo se define como la posibilidad de sufrir daños por los sujetos o sistemas expuestos a un fenómeno natural o antrópico en un sitio y período de tiempo determinado, y es por tanto consecuencia del condicionamiento mutuo entre vulnerabilidad y amenaza. El riesgo se determina como el producto de la amenaza por la vulnerabilidad. Está en función, tanto de factores sociales, como naturales.

El riesgo permite medir la posibilidad y la magnitud en la cual un territorio puede ser afectado por un fenómeno peligroso, ya sea de origen natural o humano, derivando consecuencias sociales y económicas catastróficas. El concepto de riesgo implica una evaluación que está relacionada con el funcionamiento de la dinámica natural del medio, los tipos de acciones humanas agravantes o desencadenantes y las consecuencias derivadas del riesgo [10].

Un componente importante dentro de los estudios de riesgo costero lo constituye la determinación de las amenazas, definida como la probabilidad de que ocurra un evento natural o antrópico, con una magnitud determinada, en una zona geográfica específica y en un momento dado [11, 12]. Las amenazas pueden manifestarse en un período de recurrencia, entendido como el lapso dentro del cual es altamente probable que un evento se repita una vez que ha ocurrido. Los eventos de gran magnitud generalmente son muy poco probables, puesto que tienen largos períodos de recurrencia. La amenaza depende de los siguientes factores: magnitud del evento; frecuencia de aparición u ocurrencia; duración; extensión; velocidad de ocurrencia y espaciamiento temporal [2, 13].

En Cuba se emplea el término de peligro como sinónimo de amenaza [14]. La revisión de la bibliografía internacional también evidencia similitud de ambos términos [15, p.15.22]. Milanés, menciona que peligro es “todo tipo de evento de origen natural o antrópico que acontece en cualquier parte del territorio, que se convierte en amenaza cuando incide sobre uno o varios elementos vulnerables -hombre, bienes económicos o sociales, estructuras, entre otros- y que se transforma en riesgo cuando estos factores se combinan en un tiempo y lugar determinado excediéndose en valores específicos de daños sociales, ambientales y económicos” [11 p.12].

La misma autora plantea que para que los riesgos sean considerados costeros deben manifestarse en un territorio donde los daños producidos resulten por la interacción entre el mar y la tierra, definiendo el riesgo costero como “las pérdidas esperadas causadas por una o varias amenazas de cualquier origen, que inciden sobre uno o varios elementos vulnerables, localizados en un tiempo y lugar determinado dentro de los límites de la zona costera” [12 p. 429] [15].

Considerando el planteamiento anterior y en el contexto de la presente investigación, se define como riesgo costero al probable daño económico, ecológico, social, funcional y cultural que sufre un área costera determinada por su posición geográfica. El tipo de amenaza y la vulnerabilidad constituyen

[9] Oscar Zepeda Ramos y Susana González Martínez. Editores. Diagnóstico de peligros e identificación de riesgos de desastres en México. Secretaría de Gobernación Centro Nacional de Prevención de Desastres, México; 2001.

[10] Grillo Rubiano Fernando, Henao Carmona Carla Liliana, Moreno Bermúdez Carlos Humberto y otros. Guía Administración del Riesgo Departamento Administrativo de la Función Pública. Departamento Administrativo de la Función Pública República de Colombia. 28p.

[11] Milanés Batista Celene. La gestión de riesgos costeros como paradigma ante los desastres. Boletín informativo del Instituto de Estudios del Ministerio Público. Innova. IEMP - Colombia. [serial en Internet]. 2014 [consultado: 12 de febrero 2015]; 18: [12-15 pp.]. ISSN 2145-5430. Disponible en: <https://www.procuraduria.gov.co/iemp/media/file/Innova%2018.pdf>

[12] Milanés Batista Celene, Beatón Soler Aníbal, Borges Ramón, Pérez Montero Ofelia. El enfoque social en la gestión del riesgo en Cuba. En Botero Camilo y Milanés Celene, editores. Aportes para la gobernanza marino-costera. Gestión del riesgo, gobernabilidad y distritos costeros. Fondo de publicaciones de la Universidad Sergio Arboleda, Santa Marta, Colombia. 2015. p. 427-454.

[13] Botero Camilo y Milanés Celene. Editores. Aportes para la gobernanza marino-costera. Gestión del riesgo, gobernabilidad y distritos costeros. Fondo de publicaciones de la Universidad Sergio Arboleda, Bogotá, Colombia. 2015.

[14] Directiva No. 1 del vicepresidente del Consejo de Defensa Nacional para la planificación, organización y preparación del país para las situaciones de desastres. [serial en Internet]. 2016. [citado 2016 Aug 12]:[81 p.]. Disponible en: http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/desastres/directiva_vp_cdn_sobre_desastres.ultima_version.pdf

[15] Batista Milanés C. Coastal Risk. In: Finkl C., Makowski C, editors. Encyclopedia of Coastal Science. Encyclopedia of Earth Sciences Series. Springer, Cham. 2018 p.15.22

componentes que lo condicionan. La primera es su factor externo, mientras que la segunda es un factor interno.

Las amenazas que potencialmente pueden afectar a las regiones insulares y costeras se clasifican atendiendo su origen y posibilidad de pronósticos en: naturales, tecnológicas y sanitarias [13]. Para que una de estas amenazas represente un riesgo debe existir un escenario de vulnerabilidad, o sea, debe de haber elementos susceptibles a sufrir algún daño ante la ocurrencia de dicho peligro. De igual manera, para analizar la vulnerabilidad urbana se debe considerar ¿a qué se es vulnerable?, o sea, debe existir un grado de exposición determinado en uno o varios elementos que integran la ciudad.

Batista plantea que el análisis de la vulnerabilidad es el punto de partida para el conocimiento del riesgo [16]. El término vulnerabilidad y sus categorías son analizados con diferentes enfoques en correspondencia con las instituciones que la evalúan. De esta forma es común encontrar estudios referidos a la vulnerabilidad urbana y vulnerabilidad sísmica, la cual lleva intrínseca el análisis de las vulnerabilidades social y física [13-14].

La vulnerabilidad física, denominada por algunos como vulnerabilidad funcional, considera a su vez las vulnerabilidades estructural y no estructural. Algunos estudios realizados la homologan con la vulnerabilidad institucional o política. Es importante mencionar además que estas categorías cambian de comportamiento y resultados en dependencia de las variables empleadas y según los tipos de amenazas para las que son analizadas.

Ante la variada clasificación de vulnerabilidades, destacan las ofrecidas en Cuba por la Defensa Civil para el estudio de los diferentes peligros, vulnerabilidades y riesgos. Estas vulnerabilidades son clasificadas como vulnerabilidad estructural, no estructural, ecológica, social, funcional, física, económica y total. La vulnerabilidad física es la suma de tres vulnerabilidades, (estructural, no estructural y funcional). La vulnerabilidad total es a su vez la suma de las siete vulnerabilidades anteriormente mencionadas [17] [18].

Los estudios específicos de vulnerabilidad urbana permiten determinar el nivel de exposición y predisposición o susceptibilidad a la pérdida de un elemento o grupos de elementos, ya sean personas, lugares, bienes materiales o actividades socioeconómicas de cualquier tipo, ante un peligro o amenaza específico.

Lavell define la vulnerabilidad urbana como la probabilidad que tiene una ciudad de ser afectada por amenazas o peligros naturales y/o antrópicos, y su capacidad para enfrentar y superar los mismos [19]. Las definiciones encontradas en la bibliografía especializada sobre el término vulnerabilidad [19-22], permiten afirmar que en su análisis, la mayoría de los especialistas incluyen dos momentos: 1) ser susceptible a sufrir un daño ante la presencia de una amenaza que pone en riesgo al sistema expuesto y, 2) la capacidad de respuesta de estos para enfrentarla.

Atendiendo estos momentos y a juicio de los autores, se define la vulnerabilidad urbana como: "estado de susceptibilidad por pérdidas que tienen los componentes urbanos que conforman el sistema de asentamientos de una ciudad ante la acción de uno o varios peligros de origen natural o antrópico, que, unida a la capacidad económica, político-legal, sociocultural, y jurídico-administrativo que tiene la ciudad para enfrentar las amenazas, define su comportamiento y niveles de riesgos".

[16] Batista Matos R. Vulnerabilidad ante las amenazas naturales. Medio ambiente y Desarrollo. [serial en Internet]. 2006. [consultado: 28 de mayo 2011], 6 (10): [13 p.]. Disponible en: http://www.medioambiente.cu/revistama/10_04.asp

[17] Milanés Batista, Celene, Candebat Dario, Pérez Montero Ofelia. La gestión del riesgo costero en la provincia de Santiago de Cuba. En Botero Camilo y Milanés Celene, editores. Aportes para la gobernanza marino-costera. Gestión del riesgo, gobernabilidad y distritos costeros. Fondo de publicaciones de la Universidad Sergio Arboleda, Santa Marta, Colombia. 2015. p. 473-499.

[18] Serrano Herminia Juana, Pedrosó Herrera Inés, Pérez López Osvaldo Enriquez y otros. Metodologías para la determinación de riesgos de desastres a nivel territorial. Parte 1. (Grupo de Evaluación de Riesgo de la Agencia de Medio Ambiente) del Ministerio de Ciencia, Tecnología y Medio Ambiente (CITMA). 2014.

[19] Allan Lavell. Gestión de Riesgos Ambientales Urbanos. Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales y La Red de Estudios Sociales en Prevención de Desastres en América Latina-LA RED. [serial en Internet]. 2001 [consultado: 12 de enero 2015]. [15 p.]. Disponible en <http://www.desenredando.org/public/articulos/1999/grau/GestionDeRiesgosAmbientalesUrbanos-1.0-sep-12-2001.pdf>

[20] Delgado Villasmil, Jesús R Gestión Ambiental y Responsabilidad Social Universitaria. Conformación de gabinetes de gestión integral de riesgos ambientales y adaptación al cambio climático. Aplicación de la estrategia V.I.D.E.O. Serendipia. Revista Electrónica del Programa de Cooperación Interfacultad. [serial en Internet]. 2012 [consultado: 12 de enero 2015]; 1 (1): [6-28 pp.]. ISSN: 2443-44-34 Disponible en: <file:///C:/Users/Celene%20Milanes/Downloads/1848-3734-1-SM.pdf>

[21] Hilda M Alfonso de Anta. Peligros y riesgos provocados por fenómenos naturales en la zona tropical americana. Ejemplos de mitigación en Cuba y otros países. Revista bibliográfica de Geografía y Ciencias Sociales. [serial en Internet]. 2005 [consultado: 6 de febrero de 2016]; 10 (590): [47-64 pp.]. ISSN: 1138-9796. Disponible en: <http://www.ub.edu/geocrit/b3w-590.htm>

[22] Arteaga C. y Tapia, R. Editoriales. Vulnerabilidades y desastres siconaturales. Experiencias recientes en Chile. Editorial Universitaria, Santiago de Chile; 2014.

Los elementos que condicionan la vulnerabilidad urbana-viviendas, edificios sociales, redes de infraestructura, bienes económicos, biodiversidad, y los seres humanos, entre otros- deben ser evaluados de manera preventiva ante las diferentes amenazas, coadyuvando a la disminución de daños.

Importancia de los estudios de vulnerabilidad urbana y riesgo costero

Los estudios de vulnerabilidad urbana, con énfasis en urbanizaciones localizadas en zonas costeras, deben realizarse por la singularidad de estos espacios como áreas geográficas frágiles ante amenazas. También por la excesiva concentración de personas que en ellas se localizan, la existencia de valiosos recursos naturales y culturales seriamente amenazados y, por último, por el estado crítico que presentan algunos hábitats costeros, los cuales se encuentran afectados en ocasiones de forma irreversible.

A veces resulta imposible modificar las amenazas y, para eliminar o minimizar el riesgo costero no queda otra alternativa que reducir la vulnerabilidad urbana, es por esto por lo que se impone su conocimiento. Muchos factores influyen en el medio urbano costero y condicionan la vulnerabilidad urbana. Entre estos destacan: 1) la localización del asentamiento humano en la primera línea de costa. 2) el tamaño y densidad de población del asentamiento. 3) las limitaciones de acceso o movilización de recursos, 4) la ausencia de servicios sociales básicos, 5) la degradación de hábitats, ecosistemas y el medio ambiente natural y construido producto de los cambios climáticos, 6) la voluntad económica, política e institucional que presentan los gobiernos en sus diferentes escalas, 7) la pobre o nula planificación urbano- territorial, y por último y no menos importante 8) la ausencia de estudios preventivos que sobre peligros, vulnerabilidad y riesgo tenga el asentamiento costero.

Los estudios de vulnerabilidad urbana y riesgos costeros ofrecen las siguientes ventajas: permiten sentar pautas sobre los usos del suelo y las acciones de planificación y ordenamiento urbano, previendo nuevas opciones de crecimiento en áreas libres de riesgo; constituyen un significativo indicador para la Gestión Ambiental Urbana con énfasis en el establecimiento de políticas y planes de respuesta por parte de los gobiernos a sus diferentes escalas; permiten determinar los impactos ambientales que pueden tener los nuevos proyectos a ejecutarse considerando el desarrollo sostenible de estos espacios y por último, estos estudios contribuyen a aumentar la resiliencia urbana de las ciudades, toda vez que analizan los tipos de vulnerabilidades y riesgos que estas presentan de manera integrada.

Teniendo en cuenta que los desastres afectan generalmente a las zonas urbanas, en los últimos años se estudia su resiliencia, determinando que, la Resiliencia Urbana es aquella capacidad que tienen los ecosistemas urbanos -o mejor aún, sus gestores- de anticipar eventos que afectarán la dinámica urbana; y de cómo las implicaciones que ciertos factores económicos, sociales o culturales de dicha dinámica transferirán a la ciudad elementos que le permitirán responder a las adversidades que se puedan presentar en el proceso de la gestión urbana [2] [23].

Considerando los términos y conceptos analizados en esta investigación y, mediante la aplicación de las técnicas de entrevistas y encuestas en ambas ciudades costeras, se pudo dar respuesta a la pregunta ¿Qué hizo a la ciudad vulnerable ante las amenazas analizadas? Los resultados obtenidos se discuten a continuación de manera sintetizada.

Santiago de Cuba y Portoviejo: la realidad de dos hechos impactantes

La ciudad costera de Santiago de Cuba es la capital de la provincia del mismo nombre. Posee una población de 492 891 habitantes [24]. La ciudad

[23] Ultramar Clovis and Alcides Rezende Denis. Urban resilience and slow motion disasters. City & Time. [serial en Internet]. 2007 [consultado: 12 de enero 2015]; 5 (3): [47-64 pp.]. ISSN: 1807-7544 Disponible en: <http://www.ceci-br.org/novo/revista/docs2007/CT-2007-79.pdf>

[24] EcuRed. [database on the Internet]. 2016 [cited 2017 Jun 10]. Disponible en https://www.ecured.cu/Santiago_de_Cuba

se localiza en la zona considerada como la de mayor peligrosidad sísmica del país por su cercanía al área de fallas Bartlett- Caimán, lo cual representa un riesgo potencial para los asentamientos humanos que la conforman [25]. Otra amenaza significativa en la ciudad es la presencia de una actividad ciclónica muy alta, con elevada frecuencia de huracanes y tormentas tropicales [5] [17].

Sismos, inundaciones, deslizamientos de terrenos y tsunamis son algunos de los cataclismos naturales a los que Portoviejo está expuesta debido a su ubicación geográfica. Localizada a 30 km del océano Pacífico y a 35 km, en moderna y segura autovía de la ciudad de Manta, principal puerto de la provincia de Manabí [26]. La ciudad es conocida también como San Gregorio de Portoviejo y tiene 280 029 habitantes. Es la ciudad capital de Manabí y la séptima más poblada de Ecuador.

La ciudad presenta 9 parroquias urbanas y 7 rurales. Dentro de ellas, la parroquia rural Crucita está ubicada en la costa ecuatoriana a 20 minutos de Portoviejo. Su principal actividad económica gira alrededor del turismo ya que posee 13 km de playa que son visitadas durante todo el año por personas de la región del país y por turistas extranjeros. Las 6 parroquias restantes se localizan próximas al área urbana de Portoviejo y se encuentran bañadas por ríos como el Riochico, Portoviejo y el Calderón.

Las ciudades costeras de Santiago de Cuba y Portoviejo tienen en común los continuos eventos sísmicos e hidrometeorológicos que las afecta en diversas épocas del año. Un análisis comparado de algunas de las más importantes amenazas ocurridas en estas urbes se muestra en la Tabla 1.

Consecuencias de la actividad sísmica en ambas ciudades

Dentro de los factores que hoy deben ser atendidos para minimizar la vulnerabilidad urbana destacan los estructurales. Debe evaluarse el comportamiento de cada elemento estructural y el diseño coherente de la distribución de cargas de los edificios. En el caso de Portoviejo, varias edificaciones presentaban en la planta baja un puntal excesivamente alto con muy pocos tímpanos rigidizadores. A partir del segundo nivel, se densificaba la cantidad de paredes de forma aislada convirtiendo al edificio en un cuerpo rígido y muy pesado que ante el sismo respondió con el colapso de las columnas del primer nivel.

El diseño y construcción de columnas cortas, resultado de haber colocado un antepecho de ventana alto, provocó que la longitud de la columna fuera pequeña y al presentarse el sismo el elemento estructural colapsa perdiendo su longitud efectiva, (Figura 1).

La presencia de diferentes puntales y niveles facilitó irregularidades verticales que provocaron diferencia de rigidez entre estos. De igual modo, la distribución asimétrica de los elementos en planta hizo que se produjera torsión y rotaciones, las cuales generaron esfuerzos importantes, especialmente en las columnas del primer nivel que condujeron también al colapso del edificio (Figura 2).

La utilización de elementos incompatibles dinámicamente, así como la mezcla de materiales flexibles como la madera, el acero y la caña guadua, con otros materiales frágiles y con paredes de ladrillo y mampostería sin el suficiente nexo o empleo de juntas adecuadas, propició la aparición de los fenómenos de torsión y golpeteo, lo cual conllevó a la destrucción total y parcial de algunas edificaciones. (Figura 3)

[25]. Tomás J. Chuy Rodríguez, Guillermo Puente González, Carmen Calderín Medina, Oscar Borges Escandón, Zulima C. Rivera y otros. Impacto de fenómenos naturales y antrópicos vs desarrollo sostenible. Caso de Santiago de Cuba. Ciencia en su PC. [serial en Internet]. 2006 [consultado: 20 de febrero 2017]; (4): [1-10 pp.]. ISSN: 1027-2887. Disponible en <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=181322794004>

[26] Colectivo de Autores. Plan de desarrollo y ordenamiento territorial del Cantón Portoviejo. Manabí; Ecuador. Gobierno descentralizado Portoviejo. 2013.120 p.



Figura 1 Edificio de la Facultad de Ciencias Matemáticas, Física y Química de la Universidad Técnica de Manabí actualmente demolido. (Foto Hidalgo, 2016).



Figura 2. Edificio de Vivienda en el centro de Portoviejo totalmente afectado. (Foto Hidalgo, 2016).



Figura 3. Edificios afectados y totalmente destruidos en el centro comercial de Portoviejo. (Foto. Hidalgo, 2016)

Tabla 1. Amenazas extremas ocurridas en las ciudades costeras de Santiago de Cuba y Portoviejo y sus principales daños.		
Principales daños		Factores que favorecieron la alta vulnerabilidad urbana
CIUDAD PORTOVIEJO	• 133 fallecidos. • 231 edificios de altura colapsados. • 2 800 viviendas perdidas.	• Alto nivel freático del suelo en zonas de la ciudad (80 centímetros de la superficie). • Mala calidad de los suelos de la ciudad.
TIPO DE AMENAZA Sismo de 7,8º en la escala Richter.	• 635 edificios afectados parcialmente. • 491 edificios en riesgo a colapsar ubicadas en las parroquias urbanas.	• Inundaciones en las riberas bajas del rio Portoviejo por intensas lluvias (7 días antes de que ocurriera la tragedia). • Colapso del sistema de alcantarillado antiguo, el cual ha seguido funcionando a pesar de encontrarse uno nuevo en uso.
FECHA 16 abril 2016	• 1 300 millones de dólares en pérdidas económicas. Infraestructuras viales, de salud y educación seriamente dañadas.	• No cumplimiento por constructores y propietarios de las normas técnico-constructivas plasmadas en los permisos de construcción otorgados por el municipio. • Negligencia de funcionarios municipales y gubernamentales en el control del proceso constructivo de las edificaciones.
CIUDAD SANTIAGO DE CUBA	• Colapso de edificaciones de mampostería como hospitales, viviendas, centros comerciales y hoteles.	• Edificaciones construidas con tipologías arquitectónicas inadecuadas, (mampostería simple y pórticos de hormigón armado sin adecuado reforzamiento).
TIPO DE AMENAZA Sismo de 6.75º la escala Richter. ²	• Estructuras antiguas con más de 100 años de explotación. • Ausencia de mantenimiento sistemático. • Construcción de nuevas edificaciones con estructuras no sismo-resistentes.	• Uso de materiales constructivos no adecuados, (madera, cartón, latón) que elevó la vulnerabilidad de las viviendas.
FECHA 3 febrero 1932	• Afectaciones en las carreteras Central y hacia el municipio costero de Guamá. • Desaparición de muelles del puerto ubicados en la actual avenida Jesús Menéndez.	• Alta concentración y densidad poblacional en algunos asentamientos costeros producto de migraciones del campo a la ciudad, tal es el caso del Centro Histórico Urbano (CHU) [5].
Principales daños		Factores que favorecieron la alta vulnerabilidad urbana
CIUDAD PORTOVIEJO	• Destrucción de viviendas. • Desalojo y reubicación momentánea de los habitantes. • Elevación del nivel freático en la ciudad.	• Construcciones ubicadas muy cerca de las riberas de los ríos (menos de 50 m). • Violación de las normas constructivas.
TIPO DE AMENAZA Inundaciones ³	• Contaminación del rio Portoviejo por filtración con pozos sépticos y basura ubicada a la intemperie. • Elevación de los niveles de enfermedades como dengue, zika y chikungunya.	• Alto nivel freático del suelo (80 cm a 1.50 m de la superficie).
FECHA 4 abril 2016	• Destrucción de áreas agrícolas. • Afectación de actividades productivas como la avícola y la ganadería. • Desabastecimiento de agua potable en la ciudad.	
CIUDAD SANTIAGO DE CUBA	• Penetraciones del mar entre 50 y 200 m en puntos bajos. • Surgencias de 2.5 a 9 m no recordadas por la población residente en más de 60 años. • Pérdida total y parcial de edificaciones con tipología constructiva I. • Afectaciones en los ecosistemas de manglar, playas y bahía.	• Viviendas e instalaciones públicas construidas muy cerca de la línea de costas que viola lo establecido en el Decreto Ley cubano 212 de “Gestión de la zona costera”. • Baja percepción de riesgo de la población con relación al impacto de huracanes de esta categoría.
TIPO DE AMENAZA Inundaciones costeras (Huracán Sandy Categoría III)	• Cambios significativos en la geomorfología costera. Presencia de huracanólitos de hasta 2 toneladas. • Rotura de las barreras de contención de hidrocarburos en la refinería, con la consiguiente afectación al ecosistema asociado.	NOTAS: 2 En Santiago de Cuba se reporta con determinada frecuencia la ocurrencia de terremotos de diversas magnitudes. La poca profundidad de los hipocentros de los sismos que se generan en ellas hace que en ocasiones los efectos de sismos de menor magnitud reporten afectaciones significativas. 3 Este tipo de evento afecta la parte baja de las riberas del rio Portoviejo y se repite en la mayoría de las estaciones invernales. La situación se agrava con la presencia del fenómeno de “El niño”. En los años 1982-1983 y 1997-1998 los niveles de inundación en la ciudad y en las parroquias rurales fueron de gran magnitud.
FECHA 25 octubre 2012	• Daños significativos en las infraestructuras de acueducto, alcantarillado, electricidad y en los viales.	

La excesiva flexibilidad de los edificios porticados de hormigón armado influyó en el desprendimiento de paredes de mampostería. El resultado derivó en la demolición parcial o total de varios edificios en ambas ciudades. Pese a que muchos especialistas consideran esto como un daño secundario por no ser afectada la estructura principal, estas afectaciones provocan abundantes pérdidas económicas al dañarse puertas, ventanas, redes hidráulicas y de alcantarillado en instalaciones hoteleras y en obras sociales y privadas. (Figuras 4 y 5)



Figura 4. Vivienda particular parcialmente destruida en Portoviejo. (Foto Hidalgo 2016).



Figura 5. Edificio destruido en Santiago de Cuba tras el terremoto de 1932. (Fotos. Cortesía de Chuy).

La existencia de una pobre unión entre columnas y losas produjo un proceso de asentamiento de las losas de entrepiso conllevando al aplastamiento total de la estructura por el derrumbe total de las losas. (Figuras 6 y 7)



Figura 6. Hotel "El Gato" de Portoviejo totalmente colapsado. (Foto Hidalgo 2016).



Figura 7. Daños provocados por el terremoto del 3 de febrero de 1932 en Santiago de Cuba en almacenes de víveres de la Alameda. (Fuente: Fotos cortesía del Dr. Chuy).

Las entrevistas arrojaron el mal estado presente en el fondo habitacional de ambas ciudades en el momento de ocurrir ambos eventos sísmicos. Los bajos parámetros de resistencia del hormigón armado intervinieron directamente en la poca firmeza y rigidez de los elementos estructurales y por consiguiente de toda la edificación. Edificios con grandes espaciamientos, sin refuerzos transversales, fomentaron el inadecuado confinamiento,

resistencia y ductilidad de los elementos estructurales ante acciones sísmicas. Los impactos al fondo construido para el caso de la ciudad de Santiago de Cuba fueron un reflejo de la tradición constructiva existente [27]. (Figuras 8 y 9)



Figuras 8 y 9. Severos daños estructurales en el Edificio Swift & Co. Alameda y la Audiencia (Fuente: Fotos cortesía del Dr. T.J. Chuy).



[27] Arner Reyes Erly, Vaz Suárez Coralina y Roca Fernández Estrella. Dos visiones de eventos naturales que impactaron el patrimonio construido de Santiago de Cuba. *Arquitectura y Urbanismo*. [serial en Internet]. 2015 [consultado: 20 de abril 2017]; 36 (2): [63-76 pp.]. ISSN 1815-5898. Disponible en <https://es.scribd.com/document/271550153/Revista-Arquitectura-y-Urbanismo-2-2015>

[28] Entrevista a Milanés Batista, Celene. 2013. "Saldos del huracán en costas santiagueras". *Periódico Juventud Rebelde*, Edición especial. Jueves 15 de noviembre 2013. p.4.

[29] Milanés Batista Celene. La experiencia de la región Suroriental de Cuba en el enfrentamiento al cambio climático. *Arquitectura y Urbanismo*. [serial en Internet]. 2015 [consultado: 20 de abril 2016]; 36 (2): [120-127 pp.]. ISSN 1815-5898. Disponible en <https://es.scribd.com/document/271550153/Revista-Arquitectura-y-Urbanismo-2-2015>

Impacto de las Inundaciones

En el caso de la ciudad de Santiago de Cuba, el paso del huracán Sandy demostró la necesidad de realizar estudios de peligro y vulnerabilidad en Consejos Populares ubicados al interior de la bahía. Estas zonas no habían sido estudiadas hasta la fecha, sin embargo, el paso del evento demostró que no solo en el frente de costa se producen afectaciones por penetración del mar, sino también en zonas del interior de la bahía [28] [29]. La base de pesca ubicada en la comunidad costera "Los Cangrejitos" sufrió serias afectaciones estructurales por la fuerza de las olas y por las penetraciones del mar en estos espacios. (Figuras 10 y 11).



Figura 10. Viviendas destruidas por la fuerza del mar. (Foto Milanés, 2012).



Figura 11. Muelle de los pescadores afectado por el oleaje. (Foto Milanés, 2012).

Numerosas viviendas en condiciones de precariedad, localizadas en zonas bajas, fueron devastadas al paso del huracán Sandy. También otras obras de tipología constructiva I localizadas en las comunidades de Mar Verde y Siboney sufrieron severas afectaciones. Estos graves daños estuvieron ocasionados por la ubicación de las viviendas en la primera línea de costa, así como por la magnitud e intensidad del evento que al tocar tierras santiagueras se convirtió de un huracán con Categoría II a III. (Figura 12).



Figura 12. Estado en el que quedaron algunas viviendas y edificaciones sociales de Tipología Constructiva I. (Foto Milanés, 2012).

La vulnerabilidad estructural fue alta tras el paso del huracán Sandy. El resultado también estuvo condicionado por el mal estado del fondo habitacional y por las violaciones normativas en los límites autorizados para actividades constructivas que establece el Decreto Ley cubano 212 de Gestión de la Zona Costera [30].

Los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos (PVR) por penetración del mar que se realizaron en la provincia Santiago de Cuba fueron implementados a partir de la línea de peligro entregada por la Agencia de Medioambiente (AMA) del Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medio ambiente (CITMA) [14,18]. A pesar de contar con este resultado, el grupo provincial que llevo a cabo los estudios en la provincia construyó una línea de peligro con fundamento en la memoria histórica de la población que vive en los consejos populares analizados. Esta última línea de peligro se ajustó más a la ocurrencia del fenómeno meteorológico Sandy, que la modelación entregada por la AMA [31].

En el caso de Portoviejo, las inundaciones por lluvias provocaron deslaves en las colinas que rodean el valle de la ciudad, específicamente en la Loma del Calvario ubicada en el barrio Fátima de la parroquia urbana Picoaza. También hubo afectaciones en la ciudadela Cevallos. (Figuras 13 y 14).

En el caso de la parroquia rural Crucita que tiene acceso al océano Pacífico con 13 kilómetros de hermosas playas, una amenaza constante es la posible incidencia de tsunamis por la presencia cercana del mar. En el

[30] Gaceta Oficial de la República de Cuba, CUBA. Decreto Ley No. 212 Gestión de la Zona Costera. [serial en Internet]. 2000. [consultado: 2 de abril 2013]; [12p.]. Disponible en <http://www.medioambiente.cu/legislacion/DL-212.htm>

[31] Milanés C, Montero O, Infante Y, Poveda I, Cruz Y, Campos Y. Análisis de vulnerabilidad y riesgo ante penetraciones del mar en la provincia de Santiago de Cuba: su incidencia en la gestión del riesgo. IV Conferencia Internacional de peligrosidad, riesgo geológico e ingeniería sísmica. Universidad de Oriente. Santiago de Cuba; Cuba; 2012 p. 67-78.



Figura 13. Alhajuela inundada.



Figura 14. Cruz alta de Miguelillo, Calderón. (Fotos Hidalgo 2016).

sismo del 16 de abril del 2016 no se generó esta amenaza, pero es latente producto de la constante actividad sísmica del país y por el antecedente de tsunami que se tiene en la región el cual data del año 1942. Este ocurrió en Manta y aunque no hay registro de haber afectado a la parroquia Crucita hay que desarrollar acciones preventivas. También el posible ascenso del nivel medio del agua a mediano y largo plazo es un factor de amenaza que merece un estudio de vulnerabilidad urbana ya que algunas construcciones están a menos de 30 metros del mar.

Lecciones aprendidas en los casos comparados Santiago de Cuba y Portoviejo

Los sismos e inundaciones ocurridas en la comunidad santiaguera y portovejense dejaron algunas lecciones aprendidas que deben ser consideradas para minimizar la vulnerabilidad urbana y el riesgo costero ante eventos de moderada o gran intensidad, las mismas se relacionan en la Tabla 2.

Tabla 2. Lecciones aprendidas en los casos comparados de Santiago de Cuba y Portoviejo.

Parámetros comparativos	Lecciones aprendidas	
Ciudad costera	Santiago de Cuba	Portoviejo
SISMOS	• La necesidad de un cambio en la norma técnico-constructiva para que los nuevos proyectos que se ejecuten en ambas ciudades presenten un diseño arquitectónico y estructural antisísmico. • La necesaria ejecución de estudios de micro sismicidad. • Elevar los controles municipales y velar por el cumplimiento de las ordenanzas y normas técnico-constructivas. • Capacitar y concientizar a la población sobre el empleo de normas técnicas y en el cómo construir en zonas de alta amenaza sísmica.	
	• Desarrollar proyectos de cooperación nacional e internacional para formar capacidades en los modos de actuación, antes, durante y después de un evento sísmico. • Hacer cambios de usos en edificaciones vulnerables desde el punto de vista estructural como es el caso de algunas escuelas que presentan sistemas prefabricados.	• Elevar la cultura ética y profesional en todos los entes que forman parte de la sociedad Portovejense. • Crear condiciones en otras obras sociales para albergar damnificados, como en el caso del aeropuerto de Portoviejo que continúa siendo utilizado como albergue para damnificados del terremoto del 16 de abril de 2016. El aeropuerto fue cerrado y cambiado su uso en el 2010. • Actualizar el mapa de riesgo sísmico de la ciudad.
INUNDACIONES COSTERAS	• Necesidad de actualizar frecuentemente los estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos (PVR) por penetración del mar e intensas lluvias para amenazas hidrometeorológicas de categorías I, III, V, combinando estos escenarios de inundaciones temporales, con los escenarios permanentes de ascenso del nivel del mar por cambio climático para los años 2050 y 2100. • Reajustar la línea de peligro para penetraciones del mar tras el impacto registrado por el huracán Sandy. • Realizar estudios multi-amenazas que favorezca una adecuada toma de decisiones frente a estos fenómenos meteorológicos extremos. • Integrar de las metodologías de manejo integrado de zonas costeras y de riesgo en un solo instrumento de planeación. • Evaluar con profundidad los posibles daños ecológicos en ecosistemas costeros, como payas y manglares, enfatizando en estos últimos por ser la primera barrera defensiva de origen natural ante la penetración del mar. • Incluir en los estudios de PVR el análisis en consejos populares ubicados en la bahía por existir más de cinco asentamientos en riesgo. • Elevar la cultura del riesgo de la población con relación a las inundaciones por huracanes e intensas lluvias.	• Realizar estudios de peligro, vulnerabilidad y riesgos por penetración del mar e intensas lluvias para amenazas hidrometeorológicas de categorías I, III, V. • Respetar las normas municipales lo que indica no construir en colinas ni en zonas que sobrepasen la cota 50. • Necesidad de realizar acciones de capacitación a la población y gestionar el conocimiento en función de la gestión de los riesgos de desastres. • Transmitir por los medios de prensa, (televisión y radio) de manera sistemática cursos que incrementen la educación popular para la prevención de catástrofes. • Entrenar a los gobiernos, entidades y el pueblo en general para enfrentar situaciones de emergencias. Para ello se deben realizar ejercicios demostrativos denominados Meteoros que son convocados por la Defensa Civil. • Realizar proyectos nacionales sobre el impacto de la variabilidad del clima y el impacto del cambio climático en la ciudad de Portoviejo.

Conclusiones

- La vulnerabilidad es un factor interno del riesgo, que en el contexto urbano se identifica como la probabilidad que tiene una ciudad de ser afectada por amenazas naturales y/o antrópicas y, su capacidad para enfrentar y superar las mismas.
- En este trabajo se determina la relación riesgo costero- amenaza- vulnerabilidad urbana, y se definen los conceptos de riesgo costero y vulnerabilidad urbana, que sirvieron de base para la investigación.
- Las ciudades costeras de Santiago de Cuba y Portoviejo se exponen frecuentemente a amenazas naturales. Dentro de estas, se evalúan como amenazas extremas los sismos y los huracanes.
- Los países analizados poseen asentamientos costeros ubicados en zonas de riesgo. Las tipologías constructivas y los tipos de vulnerabilidades son diversas, lo que demanda la elaboración de estudios posteriores que tengan en cuenta las realidades económica, política, social y ambiental de cada nación costera.
- La complejidad de los escenarios analizados permite concluir que se requieren niveles gubernamentales de actuación más elevados con una integración interinstitucional, multi e interdisciplinaria entre ellos.
- El valor de la vulnerabilidad urbana y de los riesgos asociados, depende de factores tales como la magnitud, el impacto que el peligro o amenaza ocasiona, y la zona de alcance o influencia de los elementos expuestos en la ciudad. Una estimación detallada de los daños podrá ser analizada de forma anticipada, siempre que se consideren aspectos específicos de la localidad tales como: las condiciones de topografía, subsuelo, clima, conocimiento sobre la amenaza entre otros aspectos básicos.
- Para estudiar de manera integrada la vulnerabilidad urbana y el riesgo costero se precisa de trabajos donde intervengan arquitectos, proyectistas, ingenieros civiles, constructores y otros profesionales involucrados en la gestión del riesgo. Esta es la manera de elevar la resiliencia urbana como técnica de gestión para el enfrentamiento ante emergencias. Indudablemente estos estudios demandan de una visión holística para el desarrollo sostenible de las ciudades.
- Los sismos ocurridos en ambas ciudades produjeron daños estructurales severos, la mayoría de ellos derivados del mal estado técnico constructivo del fondo habitacional, así como de problemas de diseño arquitectónico no acordes con el comportamiento estructural de los edificios ante eventos de tipo sísmico.
- Luego de la ocurrencia de ambos desastres sísmicos, los centros históricos de las ciudades analizadas quedaron destruidos. La sociedad civil junto a los entes municipales, gremiales y gubernamentales tuvieron la misión de reactivar estas zonas devolviéndoles su dinamismo.
- Los principales daños producto de las inundaciones por desbordamiento de ríos y penetraciones del mar en las ciudades analizadas, se derivan de violaciones en los marcos legales y normativos vigentes en ambas naciones. La evaluación determinó la necesidad de establecer cambios en el uso del suelo urbano y un mejor control de los proyectos arquitectónicos y de las construcciones.

- Los órganos de control de ambas ciudades deben ejercer una correcta proyección, ejecución y fiscalización de las nuevas construcciones. Las instituciones públicas como las direcciones provinciales y municipales de planificación física juegan un rol fundamental en esta labor.
- El plan de desarrollo urbano de Portoviejo debe prohibir la construcción y extensión de la ciudad a las riberas del río, reubicar las construcciones antiguas, y no permitir el desarrollo de otras nuevas en la zona de amortiguamiento.

Agradecimientos

Los autores desean agradecer a la Universidad de la Costa de Barranquilla, Colombia por los fondos aportados a través de proyecto Index “Ciudades resilientes: minimización de vulnerabilidades ante fenómeno meteorológicos extremos y cambios climáticos en comunidades costeras” a través del cual se pudo realizar esta investigación.



Celene Milanés Batista
Arquitecta, Doctora en Ciencias
Técnicas, Departamento de Civil
y Ambiental de la Corporación
Universitaria de la Costa, Barranquilla,
Colombia. Profesora Titular e
Investigadora Agregada del Centro de
Estudios Multidisciplinarios de Zonas
Costeras (CEMZOC), Universidad de
Oriente.
E-mail: celenemilanes@gmail.com



Raúl Vinicio Hidalgo Zambrano
Arquitecto. Docente de la Universidad
Técnica de Manabí. Facultad de
Ciencias Matemáticas, Física y Química.
Portoviejo, Ecuador. Estudiante del
programa de Doctorado de Arquitectura,
Universidad de Oriente.
E-mail: rhidalgo@utm.edu.ec



Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada 3.0 Unported License. [CC BY-NC-ND 3.0]