
RIESGO DE EROSIÓN COSTERA EN EL BALNEARIO PARQUE MAR CHIQUITA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES

MERLOTTO, Alejandra.^{1,2} VERÓN, Eleonora.^{1,3} SABUDA, Fernando.^{1,4}

¹ CONICET

² Centro de Geología de Costas y del Cuaternario, Universidad Nacional de Mar del Plata. Funes 3350. 7600. Mar del Plata. Argentina. amerlott@mdp.edu.ar

³ Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3350. 7600. Mar del Plata Argentina. eleonorav@mdp.edu.ar

⁴ Departamento de Geografía, Facultad de Humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata, Funes 3350. 7600. Mar del Plata Argentina. fernando_sabuda@argentina.com

Resumen

El proceso de urbanización acelerada que se ha manifestado en las últimas décadas en el litoral marítimo bonaerense ha revelado la intensidad del fenómeno de erosión costera. El área de estudio de este trabajo corresponde al Balneario Parque Mar Chiquita, localidad turística ubicada en el partido homónimo, provincia de Buenos Aires (Argentina). La misma presenta uno de los mayores valores de retroceso de la línea de costa, proceso que ha ocasionado importantes pérdidas económicas. De este modo, el objetivo del presente estudio ha sido evaluar el riesgo de erosión de la franja costera del balneario. Para ello se consideraron como componentes del riesgo a la vulnerabilidad y a la peligrosidad evaluados a partir de la selección de diversos indicadores. Luego se construyeron matrices para obtener un valor índice del riesgo de erosión costera para cada unidad de análisis, el cual se volcó en un mapa. Los resultados permitieron determinar que el balneario presenta un importante riesgo de erosión costera, pudiéndose identificar áreas con diferentes grados de riesgo.

Palabras clave: riesgo - vulnerabilidad - erosión costera - Mar Chiquita

COASTAL EROSION RISK IN BALNEARIO PARQUE MAR CHIQUITA, PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

Abstract

The urbanization process has been taken place since last decades over the bonaerense coast, which has revealed the intensity of the coastal erosion phenomenon. The study area corresponds to the tourist area of Balneario Parque Mar Chiquita in the province of Buenos Aires (Argentina). This area has registered one of the highest rates of coastline back away, process which has caused serious economic loss. Therefore, the aim of this work is to evaluate the erosion risk over its shore land area. A matrix was built with chosen indicator; vulnerability and hazard were analyzed as part of the risk components. Finally, the resulting index risk value was mapped. An important level risk and affected areas by different coastal erosion risk grades were recognized for the village.

Key words: risk - vulnerability - coastal erosion - Mar Chiquita

Introducción

Las áreas costeras urbanas y semiurbanas constituyen ambientes frágiles y dinámicos debido a la interacción entre sus componentes naturales y socio-económicos. Uno de los principales problemas ambientales que se manifiestan es la erosión costera, fenómeno natural originado por la combinación de diversos factores e incrementado principalmente por causas antrópicas. Entre ellas la urbanización, las actividades portuarias e industriales y las turísticas, intensifican la acción de los procesos naturales y alteran el equilibrio de la playa, acelerándose el retroceso de la línea de costa. En la provincia de Buenos Aires, se ha registrado un retroceso de la línea de costa de 1-2 m/año en los partidos de Pinamar, Villa Gesell, Partido de la Costa y General Pueyrredon (Isla et al., 1998).

El área de estudio se ubica en el Partido de Mar Chiquita (37° 44' 23.87" S, 57° 26' 35.31" W), 40 km al norte de la ciudad de Mar del Plata, principal ciudad balnearia del país (figura 1). Se emplaza en la llanura o pampa deprimida en el tramo más austral de la barrera Medanosa Oriental, al sur del canal de desembocadura de la albufera Mar Chiquita. Su surgimiento se enmarca en un contexto de auge de centros urbanos con destinos turísticos localizados sobre la cadena de médanos costeros.

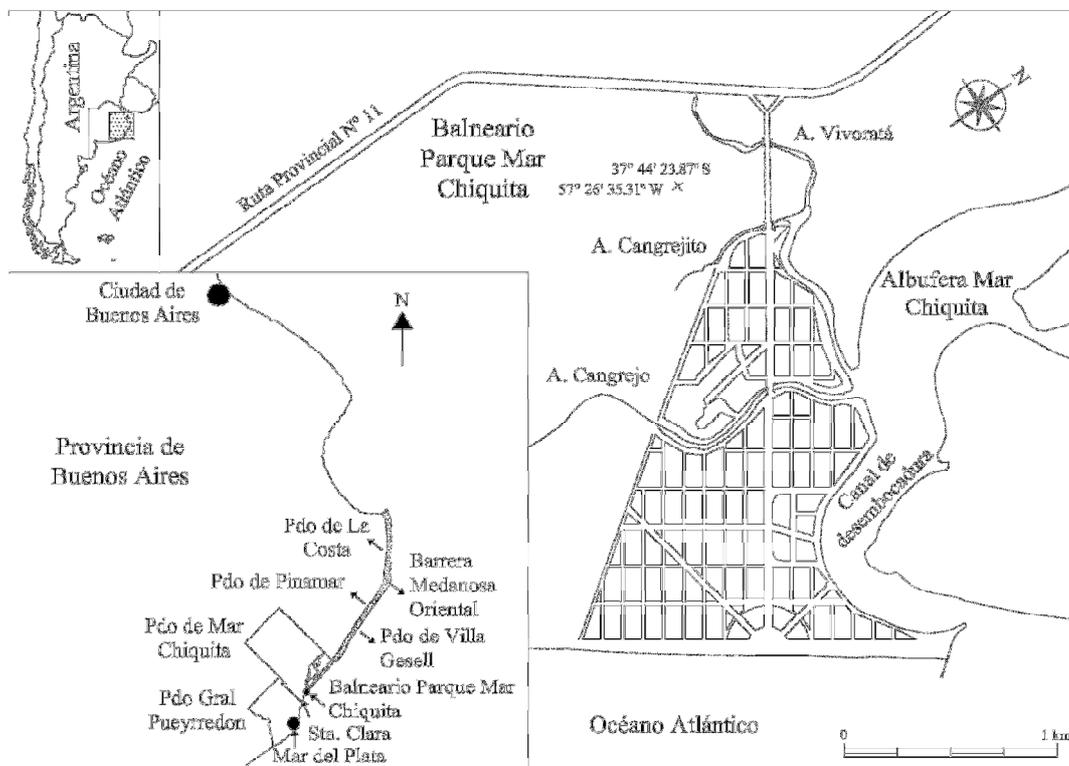
El Balneario Parque Mar Chiquita es una de las localidades más afectadas de la provincia por la erosión costera, registrándose desde el año 1949 al 2007 un retroceso promedio de la línea de costa de 299,01 m y una tasa media anual de 5,16 m/año (Merlotto, 2007). Entre las acciones humanas que han intensificado el problema se pueden mencionar la disminución del aporte de sedimentos a la playa por deriva litoral (obstruidos por el puerto de la ciudad de Mar del Plata y obras de protección costera desde éste hasta el balneario), extracción de arena, alteración de médanos, entre otros.

La magnitud del fenómeno erosivo se ha evidenciado a lo largo de los años al constatar que desde la fundación del balneario, en 1949, se han perdido numerosos lotes y viviendas (Merlotto, 2007). De este modo, evaluar el riesgo de erosión de la franja costera en el Balneario Parque Mar Chiquita se constituyó en el objetivo del presente estudio.

La concepción sobre la cual se ha desarrollado el análisis se resume en la expresión Peligrosidad X Vulnerabilidad = Riesgo (Bennett y Doyle, 1997). La metodología de evaluación de la peligrosidad se basó en la propuesta de Marcomini y López (2001) y la

vulnerabilidad fue estimada a partir de la selección de indicadores de evaluación de la vulnerabilidad física. Luego se construyó una matriz para obtener el índice de riesgo de erosión costera y finalmente, se cartografiaron los resultados.

Figura 1. Ubicación del área de estudio. Fuente: elaboración propia.



Marco teórico

Uno de los efectos de la concentración poblacional sobre las zonas costeras es la presión ejercida por los diversos usos, en general conflictivos e incompatibles entre sí, que estas áreas poseen. Sus consecuencias se han manifestado en diversos problemas ambientales que fueron tomando mayores dimensiones en los últimos años. Como contrapartida, en la

mayor parte de los países se perfilaron movimientos dirigidos a impulsar la sustentabilidad de estas áreas, materializándolos en planes de manejo integral de las zonas costeras.

El principal objetivo del manejo integrado costero es el desarrollo armónico y sostenible de la zona litoral. El mismo plantea una serie de acciones tendientes a la eliminación o reducción de conflictos entre actividades económicas y entre éstas y la conservación de recursos naturales, la protección de los ecosistemas costeros y la disminución de la vulnerabilidad de las áreas costeras frente a eventos peligrosos. Ante la complejidad de estos escenarios, la evaluación del riesgo se presenta como un elemento asociado al manejo costero destinado a identificar áreas susceptibles o con problemáticas ambientales particulares. En tal sentido, el riesgo es definido como el daño esperado a partir de la probabilidad de ocurrencia de eventos de origen natural o humano valorados como peligrosos, involucrando la vulnerabilidad de los elementos expuestos en un cierto sitio en un período de tiempo determinado (Cardona, 1993). De acuerdo a lo expresado, el riesgo estaría conformado por dos componentes: la peligrosidad y la vulnerabilidad. Bennett y Doyle (1997) lo resumen en la expresión Peligrosidad X Vulnerabilidad = Riesgo. Indican que las evaluaciones del riesgo involucran la descripción y características del peligro y la extensión y exposición de la población al mismo, proponiendo su mapeo.

La configuración de la distribución espacial que surge del mapeo del riesgo es definida por Cardona (1993) como escenario del riesgo, el cual evidencia los efectos potenciales que puede causar un evento sobre un área geográfica de acuerdo con el grado de vulnerabilidad de los elementos que componen el medio expuesto. Es decir, el mapa de riesgo representa un escenario y muestra la distribución espacial de los efectos potenciales que puede causar un fenómeno sobre la sociedad.

Una vez evaluado y mapeado el escenario del riesgo, es necesario plantear una gestión del mismo con el objeto de prevenir o mitigar la situación. De acuerdo a Lavell (2003), la gestión del riesgo de desastre se refiere a un proceso social complejo cuyo fin es la reducción o la previsión y control permanente del riesgo en la sociedad. Siguiendo al autor, se admiten en este proceso, distintos niveles de coordinación e intervención tanto local como regional y nacional.

La peligrosidad, indica Cardona (1993), fue definida por la UNDRO en 1979 como la probabilidad de ocurrencia de un evento potencialmente desastroso en cierto período de

tiempo y en un sitio dado. El mismo autor, señala que el peligro está representado por el grado latente de un fenómeno físico de origen natural o tecnológico, externo al sujeto, que puede presentarse en un sitio y en un tiempo de exposición determinados produciendo efectos adversos sobre bienes materiales y personas.

Por su parte, la vulnerabilidad es definida por Blaikie et al. (1996) como las características de una persona o grupo en base a su capacidad para anticipar, sobrevivir, resistir y recuperarse del impacto de una amenaza natural. Wilches-Chaux (1993) la identifica como una incapacidad de la comunidad para absorber los efectos de determinado cambio en su medio ambiente e indica que es determinante para observar la intensidad de los daños que produzca la ocurrencia efectiva del riesgo sobre la comunidad. El autor, al constituir la vulnerabilidad un sistema dinámico que surge de la interacción de una serie de factores y características internas y externas, la redefine como vulnerabilidad global. Dentro de ella, incorpora a las vulnerabilidades social, cultural, política, económica, física, entre otras. A los fines del trabajo, se tomará como eje a la vulnerabilidad física.

La vulnerabilidad física considera la localización de los asentamientos humanos en zonas con altos indicadores de riesgo y a la deficiencia de su estructura física para absorber las acciones de los eventos riesgosos (Wilches-Chaux, 1993). Cardona (2001) la define como la condición de susceptibilidad que tiene el asentamiento humano de ser afectado por estar en el área de influencia de los fenómenos peligrosos y por su falta de resistencia física ante los mismos.

Características del área

Aspectos físicos

La evolución geológica del área donde se asienta el balneario se vincula a la formación de las barreras litorales y de la albufera Mar Chiquita. A partir de la comparación de los rasgos de playa actuales y suponiendo un rango de mareas semejante al actual, Fasano et al. (1982) infieren un máximo ascenso del nivel del mar de aproximadamente 2-2,25 m sobre el actual, unos 5.000 años antes del presente, que ocasionó la depositación de los cordones litorales más occidentales.

Siguiendo un pequeño descenso del nivel del mar, la fase regresiva coincidió con el establecimiento y avance de una barrera regional hacia el sur. Por acción de los vientos y procesos de deriva litoral desde el N, ésta creció desde el NNE hacia el SSO a partir de un paleocabo situado en cercanías de la ciudad de Villa Gesell (Isla, 1997), originando los ambientes estuáricos que darían lugar a la formación de la laguna costera vinculada al mar (Schnack et al., 1981).

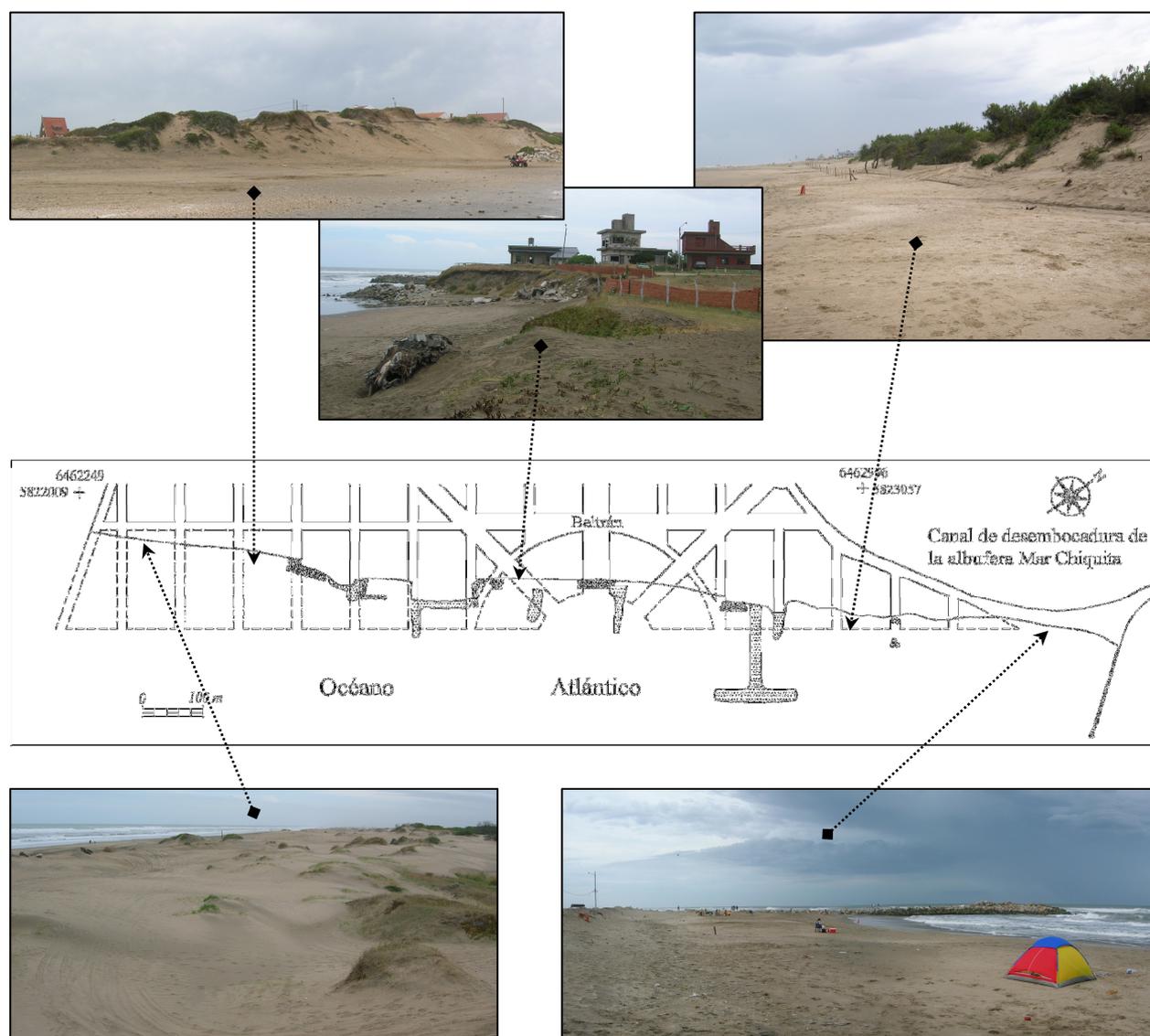
El balneario se emplaza al sur de la albufera Mar Chiquita. La misma se dispone en sentido NE-SO con una superficie aproximada de 5.880 has y constituye un cuerpo de agua costero que se relaciona con el océano a través del canal de desembocadura. Su influencia se evidencia por las mareas en su interior y por las olas en la zona de desembocadura, en la cual se forman acumulaciones de bancos de arena (Brandani e Isla, 2003). Hasta la construcción de un canal artificial de desagüe en el año 1973, la boca de la albufera fluctuaba cambiando su desembocadura como consecuencia del volumen de caudal que fluía por el canal, las variaciones en las mareas, los vientos y el transporte litoral de arena (Lagrange, 1993). Isla (1997) determinó una migración de la boca de 200 m/año a partir de la interpretación de fotografías aéreas.

Regionalmente en la pampa deprimida, el área de estudio se localiza en la unidad geomorfológica Cordón Litoral (Fasano, 1991). El mismo está formado por las playas y médanos costeros que se extienden a lo largo de toda la costa conformando la barrera Medanosa Oriental. Dicha barrera tiene en sus porciones más anchas 3,5 km de extensión, 200 km al norte del área de estudio. Al llegar al balneario, se hace más estrecha y se va desvaneciendo hasta desaparecer en Mar del Plata, dando lugar a acantilados que van aumentando en altura hacia el sur. Por consiguiente el área constituye un límite o una transición entre una costa baja de acumulación, al norte y una costa de acantilados erosiva, al sur (Isla, 1997).

De norte a sur, se observan en el balneario diversas geomorformas costeras (figura 2). En cercanías a la boca de la albufera, los médanos han desaparecido desarrollándose una playa arenosa separada de la calle posterior por un muro de escasa altura. A continuación, se presenta una franja de médanos vegetada por especies arbustivas. En el centro del área de estudio pueden observarse acantilados activos de baja altura. Luego se desarrollan médanos colgados sobre acantilados bajos. Hacia el sur, los médanos son móviles y semifijos

(colonizados parcialmente por gramíneas y arbustos). Las cubetas de deflación se intensifican a partir de actividades recreativas y tránsito de vehículos sobre las depresiones intermedanasas. Sus alturas varían entre aproximadamente 2,5 a 7 m.

Figura 2. Geoformas de la franja costera. Balneario Parque Mar Chiquita.
Fuente: elaboración propia.



Las playas presentan pendientes suaves y un ancho de entre 50 y 100 m. Están orientadas hacia el SE con una pendiente usual de 4-5%. Las arenas que predominan son finas (Isla, 1991). En esta zona el régimen de mareas es semidiurno con amplitudes que varían entre 0,6 y 1 m, con un promedio de 0,91 m en la ciudad de Mar del Plata. En cuanto a las olas, se desarrollan bancos submarinos que causan un fenómeno de fricción a las que llegan desde el este. Hacia el SE, se extiende una plataforma angosta con batimetría plana que induce un efecto erosivo en las olas que provienen desde dicha dirección, las cuales con frecuencia poseen las mayores alturas. El promedio de altura de la rompiente es entre 0,6-0,8 m, calculándose en Mar del Plata un máximo de 2,3 m. El promedio del período de ola es de 10 segundos (Isla, 1997). En las costas del sudeste bonaerense la deriva litoral predominante se desplaza desde el S o SE, pero en ocasiones de viento N, las olas provenientes del NE pueden dar lugar a un transporte secundario hacia el S. En cuanto a los volúmenes transportados, cálculos realizados a partir de modelos matemáticos por el Ministerio de Transporte, Obras Públicas y Obras Sanitarias del Gobierno de los Países Bajos (1997), arrojaron que el transporte litoral entre Mar del Plata y la Santa Clara es de 150.000 a 200.000 m³/año y de Santa Clara a Mar Chiquita es de 0 a 25.000 m³/año.

Aspectos socioeconómicos

Hacia 1930 la crisis económica mundial afectó al modelo agroexportador nacional, razón por la cual las estancias ganaderas de la zona y del partido de Mar Chiquita se vieron perjudicadas. A partir de ese momento, el gobierno favoreció el desarrollo de otras actividades económicas como la industria, la minería y posteriormente el turismo. En consonancia, los propietarios procedieron a subdividir sus tierras con fines inmobiliarios, es decir, para la venta de lotes con destino urbano en los partidos costeros del este bonaerense (Bertoncello, 1992). De este modo, el sector costero del partido de Mar Chiquita fue valorizado económicamente a partir de este período.

El Balneario Parque Mar Chiquita surgió en 1949 y su trazado se efectuó de acuerdo a las legislaciones para la fundación de nuevas urbanizaciones. En este proceso, dado que las leyes poseían una visión mercantilista de la naturaleza, no fueron respetadas las características naturales del sector. Por lo tanto, para facilitar la delimitación y venta de lotes los médanos

fueron nivelados, arrasados y fijados con vegetación, alterando con dichas acciones el equilibrio natural de la playa (Merlotto, 2007).

Durante las primeras décadas el proceso de poblamiento fue muy lento. Para 1980 la población total era de 133 habitantes (Fundación CEPA-Municipalidad Mar Chiquita, 1991), 162 en 1991 (INDEC, 1991) y 394 habitantes para el 2001 (INDEC, 2001). Estos últimos datos indican que la población permanente se ha más que duplicado con respecto al período anterior. También se registran importantes incrementos de población en los fines de semana de invierno y durante los meses estivales.

La economía del balneario se basa en la actividad turística por el atractivo que representa la albufera y las actividades recreativas asociadas a ella y al sector marítimo. La infraestructura de servicios está escasamente desarrollada dado que sólo posee tendido de energía eléctrica. En cuanto a la pavimentación de las vías de circulación, la calle principal se encuentra asfaltada y las restantes con engranzado. No se constata la existencia de desagües pluviales.

Metodología

Para evaluar el riesgo de erosión costera se han seguido los tres pasos recomendados por Cardona (2001): la evaluación del peligro; el análisis de la vulnerabilidad y la estimación del riesgo como resultado de relacionar los dos parámetros anteriores.

En primer lugar se determinó el sector a estudiar, constituido por la franja costera del balneario. Ha sido definida por Merlotto (2007) como el espacio en continua interacción directa con el perfil de playa cuya extensión está comprendida entre la línea de costa y hacia tierra, por los médanos frontales y la primera línea de amanzanamiento, hasta la calle Beltrán. Se utilizaron como unidad de análisis las manzanas, excepto en las cuales los valores homogéneos de los indicadores justificaron su agrupamiento.

A partir del mapa catastral del balneario vigente desde el año 1985, se realizó un mapa base en el cual se identificaron las características del frente costero y el trazado urbano, determinando la disposición de las manzanas y lotes existentes. Con trabajos de campo se actualizó la información obtenida por dicho material cartográfico. Asimismo se realizaron relevamientos para determinar el estado de las geoformas, las defensas costeras existentes, las

actividades humanas asentadas en el área e identificar la densidad de ocupación por manzana. De la información recopilada se procedió a construir la matriz en la cual se evaluaron los indicadores de peligrosidad y los de vulnerabilidad, para finalmente obtener a partir de su sumatoria, el valor índice del riesgo de erosión costera.

La metodología de evaluación de la peligrosidad se basó en la propuesta de Marcomini y López (2001). Dichos autores evaluaron la vulnerabilidad de la playa a la erosión costera en base a cuatro indicadores: erosión de la costa, conservación de las dunas, erosión de playa y desagües pluviales. De éstos, se han seleccionado los dos primeros, y se los denominó retroceso de la línea de costa y conservación de médanos, respectivamente.

Los valores del retroceso de la línea de costa se obtuvieron del estudio de Merlotto (2007), a partir de los cuales se construyeron cinco categorías (tabla 1).

Tabla 1. Categorías del retroceso de la línea de costa.
Fuente: elaboración propia.

<i>Retroceso de la línea de costa</i>	
1	Nula
2	Muy baja
3	Media
4	Alta
5	Muy alta

En cuanto al indicador conservación de médanos, se consideraron cinco categorías teniendo en cuenta el grado de conservación del médano frontal de acuerdo a su altura, configuración, movilidad debido a la presencia de vegetación y alteración por la urbanización y el trazado de calles (tabla 2). Se contempló como médano conservado al estado natural de la geoforma. La categoría parcialmente conservado se la identificó con los médanos que estuvieran vivos o semivivos, con ausencia de infraestructura y con características morfológicas representativas. Las categorías parcialmente degradado y degradado se determinaron por el grado de urbanización y uso recreativo. Por último, se consideró al médano arrasado cuando el mismo fue eliminado.

Tabla 2. Categorías de conservación de médanos.

Fuente: elaboración propia.

<i>Conservación de médanos</i>	
1	Conservado
2	Parcialmente conservado
3	Parcialmente degradado
4	Degradado
5	Arrasado

Los indicadores utilizados para evaluar la vulnerabilidad física fueron la densidad de ocupación por manzana y la proximidad de las defensas costeras al frente de manzana. El primero de ellos hace referencia al grado de construcción por manzana (ya sea con fines comerciales, residenciales o recreativos). Por lo tanto, se contemplaron la cantidad de lotes ocupados en relación a la totalidad de lotes existentes en la manzana al momento del relevamiento. Se construyeron cinco categorías (tabla 3), la primera de ellas (muy baja) representa unidades sin ocupar por construcciones y constituyen espacios donde pueden realizarse actividades recreativas que no requieren infraestructura. Las restantes categorías indican el porcentaje de ocupación: baja (0,1-25%), media (25,1-50%), alta (50,1-75%) y muy alta (más de 75%), considerándose ocupados inclusive los lotes destinados a espacios verdes.

Tabla 3. Categorías de ocupación de manzanas.

Fuente: elaboración propia.

<i>Densidad de ocupación</i>	
1	Muy baja
2	Baja
3	Media
4	Alta
5	Muy alta

En el segundo indicador se tuvo en cuenta la localización y proximidad de las defensas costeras, consideradas medidas estructurales de protección, a los frentes de manzana (tabla 4). Obtenidos los valores de peligrosidad y vulnerabilidad, se calculó el índice final que indica el grado de riesgo de erosión costera del balneario. Los valores finales están comprendidos entre 4 y 18, correspondiéndoles un riesgo muy bajo y muy alto, respectivamente. Luego se delimitaron las categorías para los diversos grados de riesgo (tabla 5). Finalmente, los resultados fueron cartografiados.

Tabla 4. Categorías de proximidad de defensas costeras. Fuente Elaboración propia

<i>Proximidad de defensas costeras</i>	
1	A menos de 80 m
2	Entre 80-160 m
3	Más de 160 m

Tabla 5. Categorías de riesgo de erosión costera.
Fuente: elaboración propia.

<i>Riesgo de erosión costera</i>	
Muy baja	4-6
Baja	7-9
Media	10-12
Alta	13-15
Muy alta	16-18

Resultados y discusión

En la tabla 6 puede observarse la matriz con los valores de los indicadores cuya sumatoria indica el grado de riesgo de erosión costera del balneario. Es interesante destacar que dentro de la categoría conservación de médanos no se han encontrado unidades con el

mínimo valor. En el índice de riesgo obtenido, se observa la ausencia de los valores extremos, riesgo muy bajo y muy alto.

La categoría de riesgo bajo se localiza al norte del área de estudio, dados estos valores principalmente por los indicadores retroceso de la línea de costa y conservación de los médanos. En la unidad 1, los valores máximos están dados por la desaparición del médano, aunque este valor se compensa con la baja densidad de ocupación. Es interesante destacar que la unidad 2, a pesar de tener valores de riesgo medio, posee características similares a las unidades 1, 3 y 4 (tabla 6). Su distinción está dada por la mayor densidad relativa de ocupación (figura 3a). De no existir dicha distinción, podría considerarse que el norte del área de estudio se presenta como un espacio homogéneo con bajo riesgo de erosión costera (figura 3b).

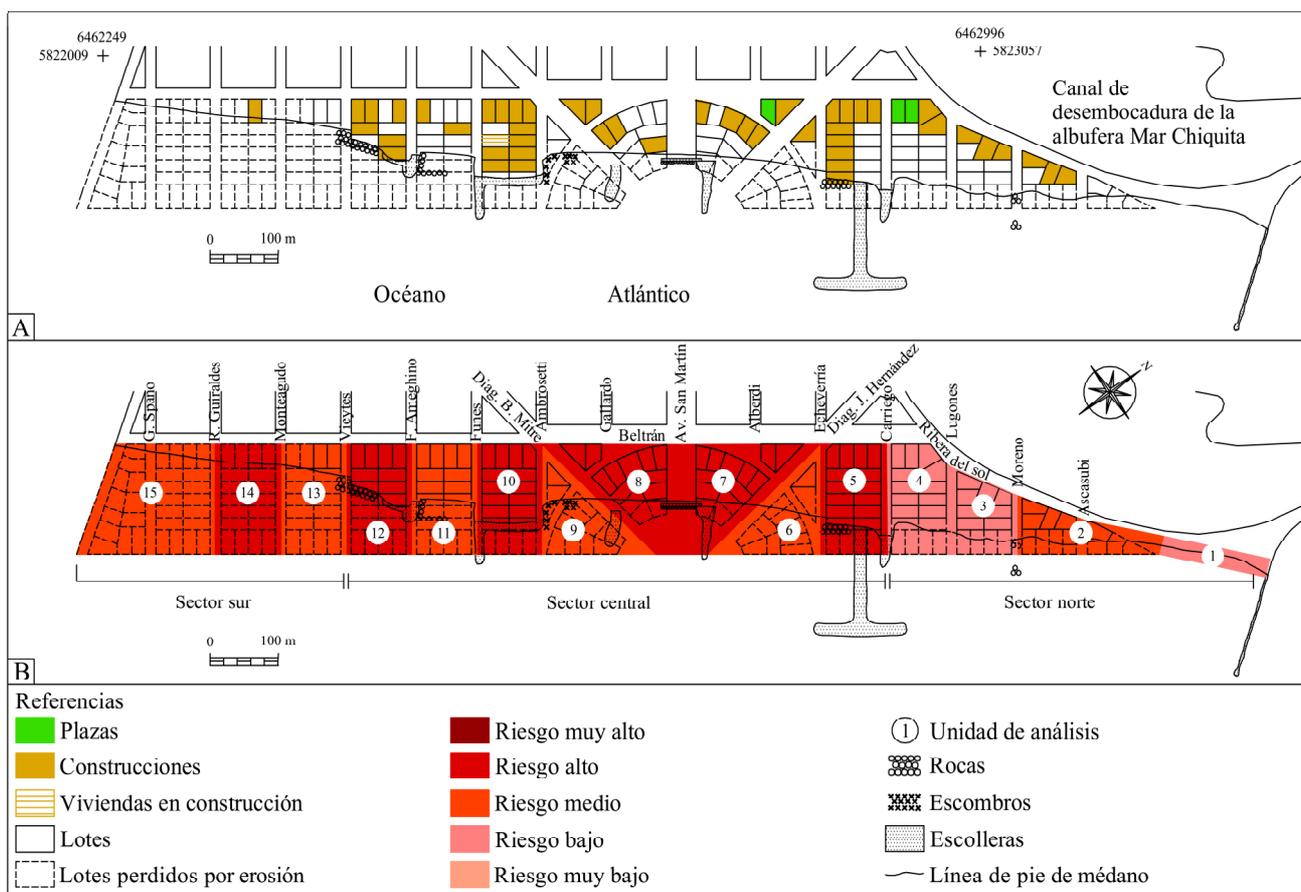
Tabla 6. Matriz de evaluación del riesgo de erosión costera.

Fuente: elaboración propia.

Sector	Unidad de análisis	Peligrosidad		Vulnerabilidad		Riesgo
		Retroceso de la costa	Conservación de médanos	Densidad de ocupación	Proximidad de defensas costeras	
Norte	1	1	5	1	1	8
	2	1	3	4	2	10
	3	1	2	3	2	8
	4	3	2	3	1	9
Central	5	4	5	4	1	14
	6	4	3	3	1	11
	7	5	3	4	1	13
	8	5	4	3	1	13
	9	3	5	1	1	10
	10	3	5	5	1	14
	11	4	5	2	1	12
	12	4	5	4	1	14
Sur	13	5	3	1	2	11
	14	4	3	5	3	15
	15	3	3	1	3	10

En el sector central, se destacan las categorías de riesgo alto y medio presentándose en forma intercalada (figura 3b). En general, el área posee un importante retroceso de la línea de costa y una baja conservación de los médanos frontales ya que han sido modificados para la instalación de viviendas y hacia tierra, se encuentran fijados con gramíneas. En este sector se presentan diferentes tipos de defensas costeras como muros, espigones y una gran acumulación de escombros, rocas de gran tamaño y hexápodos de hormigón (figura 4). La distinción entre los valores medio y alto de riesgo está dada por las diferentes densidades de ocupación (tabla 6). Las unidades con riesgo medio presentan valores bajos en dicho indicador, incluso la unidad de análisis 9 no presenta construcciones (figura 3).

Figura 3. a) Distribución de lotes ocupados y defensas costeras. **b)** Escenario del riesgo de erosión costera. Balneario Parque Mar Chiquita. Fuente: elaboración propia.

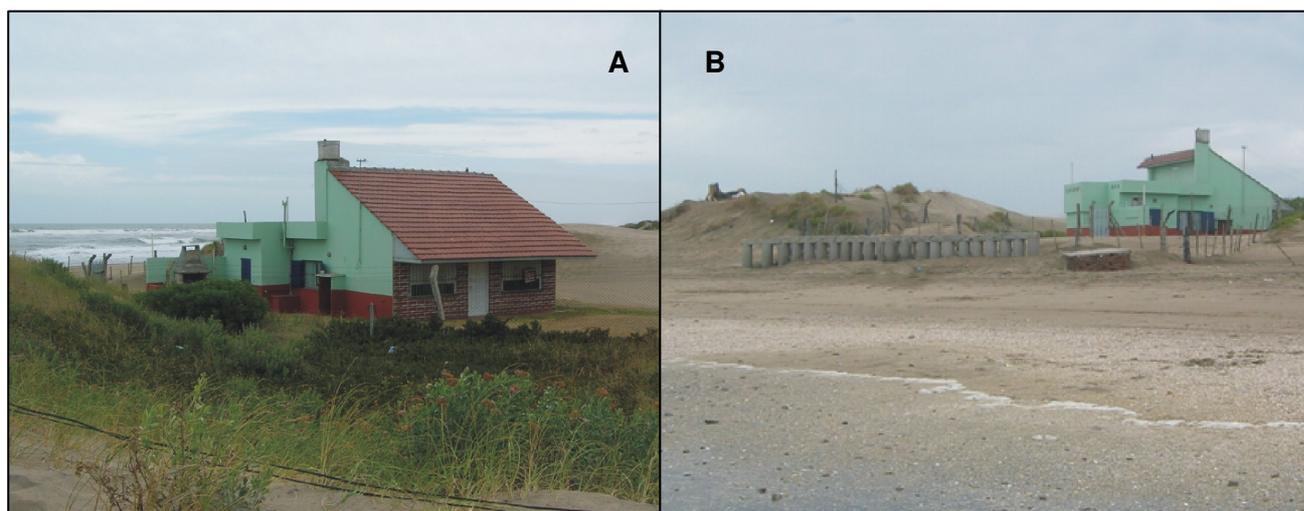


En general en el sector sur, a pesar de tener escasa protección por defensas costeras y valores medios a altos de retroceso de la línea de costa, el riesgo resulta medio en las unidades 13 y 15 debido a la escasa densidad de ocupación (figura 3) y a una mejor conservación relativa del médano. Los médanos han sido degradados por el uso recreativo debido al tránsito de vehículos, en lugar de haber sido urbanizados. La unidad de análisis con mayor riesgo del área de estudio es la 14, valor que está determinado por su mayor densidad de ocupación relativa, determinada por la presencia de una vivienda sobre la línea de pie de médano (figura 5).

Figura 4. Obras de defensa costera. a) Escollera en forma de T localizada entre las calles Carriego y Echeverría. b) Defensas costeras constituidas por rocas y hexápodos al pie del acantilado entre las calles Ambrosetti y Funes. En este sector no se desarrolla playa aún en marea baja. c) Hileras de erizos vista desde la escollera de la calle Funes. d) Vivienda próxima al pie del acantilado en la unidad de análisis 12, localizada en la calle Vieytes.



Figura 5. a) Vista de la vivienda de la unidad de análisis 14, la cual se encuentra rodeada por médanos. **b)** Vista desde la marea baja. Puede observarse la estructura construida por el propietario para defender la vivienda y reconstruir el médano frontal, ya que la misma es alcanzada por mareas de tormenta.



A partir de los resultados expuestos, puede considerarse que la situación de riesgo a la erosión costera es importante en la localidad, por lo cual deben tomarse medidas de actuación para enfrentarla enmarcadas dentro de un plan de gestión del riesgo. Al respecto, algunos esfuerzos que se están desarrollando se vinculan con la implementación de medidas estructurales y no estructurales.

En cuanto a las medidas estructurales, en el año 2006 comenzó a ejecutarse un plan de obras denominado “Protección y estabilización del Frente Costero del Balneario Parque Mar Chiquita”, financiado por el Fondo Fiduciario Provincial. En el mismo se proyectó la construcción de tres espigones con rompeolas, del cual se ha finalizado uno de ellos (figura 4a) y otro se encuentra en ejecución. Asimismo se han restaurado obras existentes.

Con respecto a las medidas no estructurales, en materia legal puede mencionarse que en julio del año 1998 la provincia de Buenos Aires sancionó la Ley N° 12.122 declarando a las costas del litoral marítimo del partido de Mar Chiquita como zona de emergencia dada la magnitud del fenómeno erosivo. Además, se afirmó la disposición a ejecutar obras destinadas a atenuar el fenómeno y a realizar estudios y convenios con universidades y/o centros de investigación.

A nivel municipal, en el año 2004 el Honorable Concejo Deliberante sancionó la Ordenanza N° 010/2004, la cual suspendió por 180 días la aprobación de toda obra edilicia, la creación o modificación de una existente y la construcción de cercos en lotes para las parcelas aledañas a la costa atlántica de todo el partido. Desde entonces, en sucesivas oportunidades se sancionaron ordenanzas similares para extender dicho plazo.

Las acciones enumeradas anteriormente dejan entrever la existencia de esfuerzos tendientes a abordar la problemática costera con acciones concretas. Sin embargo, se considera que las mismas deben profundizarse y planificarse a largo plazo y con continuidad en el tiempo.

Conclusiones

De la evaluación del riesgo se desprende que el balneario posee un importante riesgo de erosión costera debido a la modificación del ambiente. El sector con mayor riesgo es el central dado que se conjugan altos valores de peligrosidad y vulnerabilidad. El menor riesgo se localiza en los sectores norte y sur, determinados por las menores situaciones de peligrosidad y vulnerabilidad respectivamente, en relación al comportamiento de dichos componentes entre los tres sectores estudiados.

Los resultados obtenidos han permitido reconocer la fragilidad del espacio costero estudiado, donde la modificación de los aspectos naturales han desencadenado efectos contra productores y afectado a las actividades que se desarrollan en el espacio. Es por ello que se plantea necesaria una gestión del riesgo encaminada hacia la búsqueda de la prevención y mitigación del mismo, basada en la participación de los múltiples actores sociales involucrados.

Si se tienen en cuenta el crecimiento poblacional y el turístico del área de estudio y las experiencias de balnearios de partidos costeros del este de la provincia, destinos turísticos ya consagrados, se considera que la planificación urbana es prioritaria. La misma debe incorporar una óptica regional que abarque a todos los partidos del litoral marítimo bonaerense.

Agradecimientos. Los autores agradecen al Dr. A. Monti por las sugerencias que ayudaron a mejorar la versión original del trabajo.

Citas bibliográficas

Bennett, M. y Doyle, P., 1997. Environmental Geology. Geology and Human Environment, 501p. John Wiley & Sons. Chichester, New York.

Bertoncello, R., 1992. Configuración socio-espacial de los balnearios del Partido de la Costa (Provincia de Buenos Aires). Territorio, 5:18-55.

Blaikie, P., Cannon, T., David, I. y Wisner, B., 1996. Vulnerabilidad. El entorno social, político y económico de los desastres, 290p. LA RED de estudios sociales. Panamá.

Brandani, A. e Isla, F.I., 2003. Reserva MAB Parque Atlántico Mar Chiquita: Gestión de Ambientes y Recursos. Documento N° 2 para el documento de base del taller del Proyecto de Cooperación entre Reservas de Biósfera Costeras de Argentina, Brasil y Uruguay. Programa MAB UNESCO.

Cardona, O.D., 1993. Evaluación de la amenaza, la vulnerabilidad y el riesgo. Elementos para el ordenamiento y la planeación del desarrollo. En: Andrew Maskrey (ed.). Los desastres no son naturales. LA RED de estudios sociales. Primera edición. Bogotá. 45-65.

Cardona, O.D., 2001. La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo: una crítica y revisión necesaria para la gestión. International work-conference of vulnerability in disaster theory and practice. En: LA RED de estudios sociales. Wageningen, Holanda.

Fasano J.L., 1991. Geología y Geomorfología. Región III: Faro Querandí-Mar de Cobo, Provincia de Buenos Aires. CFI-UNMdP. La Plata.

Fasano J.L., Hernández, M.A., Isla, F.I y Schnack, E.J., 1982. Aspectos evolutivos y ambientales de la albufera Mar Chiquita (provincia de Buenos Aires, Argentina). Oceanología Acta, SP: 285-292.

Fundación CEPA-Municipalidad de Mar Chiquita, 1991. Documento de Base Pautas para una Planificación Preventiva del Parque Atlántico Mar Chiquita, 53p. Mimeo. La Plata..

Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, 1998. Ley N° 12.122. La Plata.

INDEC, 1991. Censo Nacional de Población y Vivienda.

INDEC, 2001. Censo Nacional de Población y Vivienda.

Isla, F.I., 1991. Spatial and temporal distribution of beach heavy minerals: Mar Chiquita, Argentina. Ocean and Shoreline Management, 16: 161-173.

Isla, F.I., 1997. Seasonal behaviour of Mar Chiquita tidal inlet in relation to adjacent beaches, Argentina. Journal of Coastal Research, 13(4): 1221-1232.



Isla, F.I., Juárez, V., Cortizo, L.C, Bértola, G.R. y Farenga, M., 1998. Invucobo: Inventario de la Vulnerabilidad costera bonaerense. En: V Jornadas Geológicas y Geofísicas Bonaerense, v.2, 17-24. Mar del Plata.

Lagrange, A., 1993. Mar, playas y puerto. Una visión diferente, 571p. Fundación Bolsa de Comercio. Mar del Plata.

Lavell, A., 2003. La gestión local del riesgo. Nociones y precisión en torno al concepto y la práctica, 101p. CEPREDENAC-PNUD. Panamá.

Marcomini, S. y López, R. 2001. Método de evaluación de vulnerabilidad de playa. Caso tipo Las Toninas. III Reunión Nacional de Geología Ambiental y Ordenamiento Territorial del MERCOSUR. Actas CD-ROM. 6pp. Mar del Plata.

Merlotto, A., 2007. Erosión costera en el Balneario Parque Mar Chiquita. Evolución, causas e implicancias socio-económicas. Tesina de Licenciatura. Departamento de Geografía, Facultad de humanidades, Universidad Nacional de Mar del Plata. 135p (inédito).

Ministerio de Transporte, Obras Públicas y Obras Sanitarias del Gobierno de los Países Bajos, 1997. Estudio del Puerto y la costa de Mar del Plata. Informe Interno de la Municipalidad de General Pueyrredón. Mar del Plata.

Municipalidad de Mar Chiquita, 2004. Ordenanza N° 010. Coronel Vidal.

Schnack, E.J., Fasano, J.L. e Isla, F.I., 1981. The evolution of Mar Chiquita lagoon coast, Buenos Aires province, Argentina. Proceedings International Symposium on sea level changes in the last 15000 years, magnitude and causes, Columbia, USA.

Wilches-Chaux, G., 1993. La vulnerabilidad global. En: Andrew Maskrey (ed.). Los desastres no son naturales. LA RED de estudios sociales. Primera edición. Bogotá. 11-44.