EVALUACIÓN GEOAMBIENTAL PRELIMINAR DE RIESGO COSTERO Y DIAGNÓSTICO AMBIENTAL DEL RIESGO EN MAR DEL SUR, PARTIDO GENERAL ALVARADO, PROVINCIA DE BUENOS AIRES.

CAMINO, Mariana [1] y PADILLA, Leandro [2]

1. Centro de Geología de Costas y del Cuaternario. U.N.M.d.P. Dean Funes 3350 (7.600) Mar del Plata, provincia de Buenos Aires. macamino@mdp.edu.ar

2. Grupo de Estudios de Ordenación Territorial. (GEOT) U.N.M.d.P. Dean Funes 3350 (7.600) Mar del Plata, provincia de Buenos Aire. lpadilla@mdp.edu.ar

Resumen

Mar del Sur es una villa turística que sigue en importancia a Miramar, ciudad cabecera del partido de Gral. Alvarado. En el presente trabajo se evalúa cualitativamente y se zonifica el riesgo geoambiental que presenta el sector costero analizado, en función de las características del medio físico, sus procesos y dinámica, como así también se analiza cómo influye en estos aspectos la intervención antrópica creciente. Asimismo se diagnostica mediante una encuesta la percepción del riesgo de la población y su respuesta al mismo. El 70% del desarrollo urbano de esta área tuvo lugar en el frente costero durante el mencionado lapso, lo cual expone a los habitantes y construcciones a riesgos geológicos de diferentes grados relacionados con los procesos fundamentalmente de tipo erosivos como retroceso de acantilados y carcavamiento. Se proponen sobre la base de la evaluación realizada, medidas preventivas y correctivas de riesgos actuales como así también potenciales.

Palabras claves: ambiente litoral - riesgo – zonificación geoambiental – diagnóstico ambiental

PRELIMINAR GEOENVIRONMENTAL ASSESSMENT OF COASTAL RISK AND DIAGNOSIS OF DE ENVIRONMENTAL RISK IN MAR DEL SUR, GRAL. ALVARADO COUNTY, BUENOS AIRES PROVINCE

Abstract

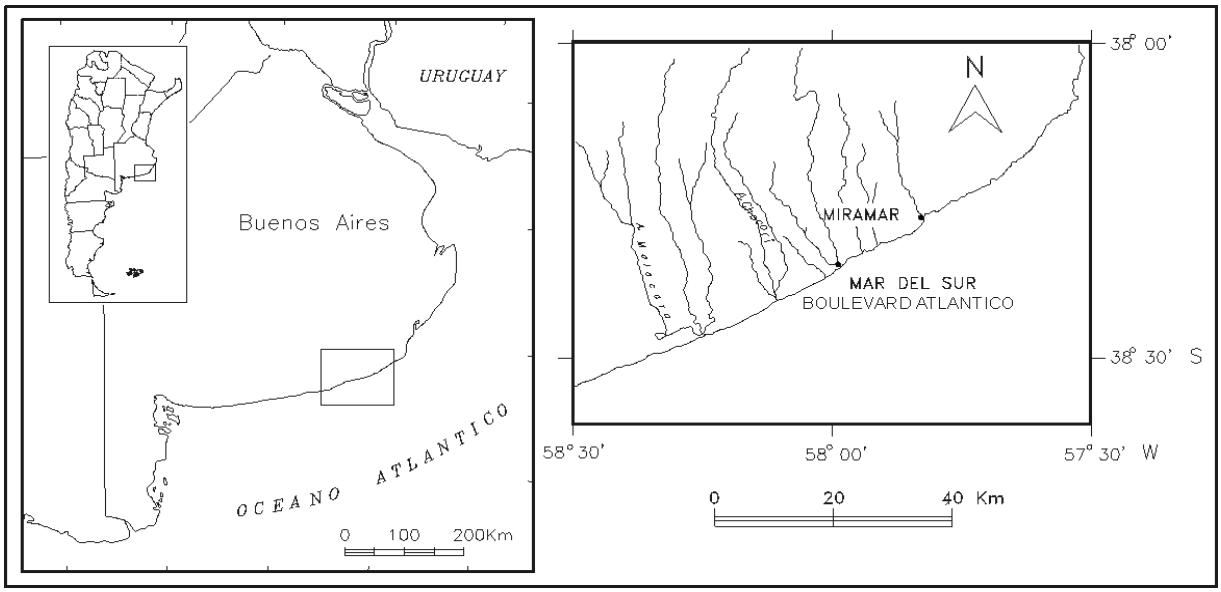
Mar del Sur is a tourist village that follows in importance to Miramar, capital city of General Alvarado County in the province of Buenos Aires. The geo-environmental risk is evaluated qualitatively and the coastal area is analyzed and divided into zones according to its characteristics, processes and dynamics of the physical environment, as well as it is also analyzed the human being influences in those aspects that have been increasing over the past two decades. The seventy percent of the urban development of this area took place in the front coastal area during this period, which exposes the inhabitants and constructions to geo-hazards from different grades related to essentially erosive processes as setback of cliffs and gullies. This work proposes, on the basis of the assessment, preventive and corrective measures not only to the present risks but also to the potential ones.

Keywords: coastal environment - risk – geo-environmental zoning - environmental diagnosis

Introducción

Mar del Sur está ubicada en el sudeste de la provincia de Buenos Aires, en el Partido de Gral. Alvarado, a los 58º Latitud Sur y 38º 20'Longitud Oeste y está emplazada en el litoral atlántico a 17 Km de Miramar, ciudad cabecera del partido (Figura 1).

Figura 1. Mapa de ubicación



El trabajo se llevó a cabo en la franja costera que se extiende a lo largo de 2,367 km y su ancho es variable dado que se desarrolla entre la línea de bajamar y la primera línea de construcción en el frente costero.

Mar del Sur es una villa esencialmente turística, caracterizada por un turismo tradicional que gusta de la naturalidad del paisaje y que si bien ha conservado un estilo arquitectónico bajo, armónico con la topografía del lugar, ha desarrollado una preferencial, continua y progresiva urbanización dentro del ambiente de médanos y acantilados en los últimos veinte años.

A lo largo de su historia, este sector ha sido sometido a diversos usos, no siempre compatibles entre sí. Podemos mencionar a modo de ejemplos la actividad turístico-recreativa que tiene lugar principalmente durante la temporada estival, el desarrollo urbano, la actividad minera relacionada con la explotación de áridos en zona de médanos y playa, entre otros.

La evolución geomorfológica de esta localidad, por lo menos en los últimos cincuenta años, es el resultado de la combinación de múltiples factores, tanto de origen natural como antrópico.

La primera categoría involucra la dinámica marina, mediante la acción de olas, corriente de deriva litoral, mareas y fenómenos climáticos puntuales como las sudestadas. Todos ellos en

combinación con las características geológicas y del área definen zonas donde prevalece la erosión o la acumulación.

Por otra parte los factores de origen antrópico están íntimamente relacionados al desarrollo de la urbanización en el frente costero y su diseño de damero con calles perpendiculares a la línea de costa que, durante lluvias de cierta intensidad encausan el escurrimiento superficial y producen una marcada erosión hídrica al llegar a las playas.

El objetivo del presente trabajo es evaluar cualitativamente los principales riesgos geológicos a partir de una zonificación preliminar de las principales geoformas y procesos que tienen lugar en la zona y constatar si nuestra evaluación coincide con la percepción de riesgo que tiene el habitante de este sector en particular, entendiéndose por riesgo percibido o subjetivo, al juicio de valor sobre el nivel de amenaza cuya magnitud proviene principalmente de las creencias o experiencias personales (Rohrmann, 1998).

El riesgo evaluado técnicamente o "riesgo objetivo", proviene del análisis de riesgo por metodologías científicas, por esta razón no siempre coincide con el riesgo subjetivo (Slovic, 1999).

Metodología

Para lograr los objetivos enunciados anteriormente se realizaron reconocimientos de campo con el apoyo de cartas topográficas, escala 1: 50.000 del IGM y fotografías aéreas a escala 1: 10.000 del INTA, 1980. Mediante el uso de GPS se geoposicionaron las líneas de pleamar y de bajamar y la primera línea de construcción sobre la imagen satelital Google Earth 2003.

Asimismo se relevaron los rasgos geomorfológicos más representativos, los cuales están en íntima relación con las características geológicas y el clima dominante en esta región. De las variables climáticas se destaca la acción del viento como agente generador del oleaje, y las sudestadas que si bien no son fenómenos frecuentes, resultan episodios relativamente breves y de significativo incremento de la energía del ambiente, que consecuentemente aceleran los procesos erosivos en las zonas de acantilados y en áreas de acumulación revierten puntualmente la dinámica provocando una marcada erosión. Este fenómeno suele ser más frecuente bajo la influencia del Niño.

En el texto los conceptos de peligrosidad y riesgo, y en particular de riesgo natural y riesgo ambiental serán de mención común a partir de este punto. Por lo tanto, se hace necesario aclarar el sentido con el que serán utilizados.

"Consideramos peligrosidad a la mayor o menor probabilidad que un determinada proceso afecte un área con un cierto nivel de intensidad, independientemente de que afecte a los seres humanos. El concepto de riesgo, en cambio, incluye la probabilidad de daños a personas o instalaciones, es decir, el conjunto de impactos negativos que el medio puede producir sobre la

actividad (Monti; 1996)". De acuerdo con el análisis de los procesos naturales, los procesos geomorfológicos predominantes y el grado de exposición de los asentamientos a los peligros, se definieron dos zonas de riesgo relativo descriptas a continuación.

La escala relativa para evaluar cualitativamente el riesgo lo definen como de alto, moderado y bajo grado. En la zona estudio sólo reconocimos los dos primeros. Se entiende por zona de alto riesgo a aquellas donde el proceso dominante es la erosión, por lo tanto, está asociada a zonas de acantilados activos, donde los procesos de carcavamiento son intensos y las construcciones se ubican a menos de 10 m del mismo. Se considera en este estudio zona de riesgo moderado a aquella que se ubica en donde el proceso dominante es la acumulación, por lo tanto, está asociada a zonas de playas, y las construcciones se ubican a más de 10 m de la línea de pleamar. En tanto que la zona de bajo riesgo queda restringida a las construcciones que no constituyen el frente costero.

Por otra parte se realizó una encuesta basada en el modelo realizado por Monti (2005) y modificada en esta oportunidad a fin de ser ajustada a nuestra área de estudio. La misma consta igualmente de tres partes: la primera que intenta establecer el motivo por el cual eligen esta localidad, la segunda, por otro lado está orientada a identificar los riesgos que percibe el habitante y por último las acciones que realizan para contrarrestarlo.

I. GENERAL

1.- Zona 1: ___ Zona 2:___
2.- Residente: permanente___ temporario___
3.- Si es temporario cuanto tiempo pasa en el sitio:
Menos de 1 semana ___ 1 semana___ 1 mes___ 1-3 meses __ Más de 3 meses___
4.- Años que hace uso del sitio: < 1 año___ 1-5___ 5-10___ > 10___
5.- ¿Por qué eligió esta localidad para instalarse?
6.- ¿Encuentra en el área algunas características o problemática que debe ser atendida? SI ___ NO___
En caso afirmativo mencione no más de tres en orden de importancia

II. USUARIOS PERMANENTES DEL SECTOR

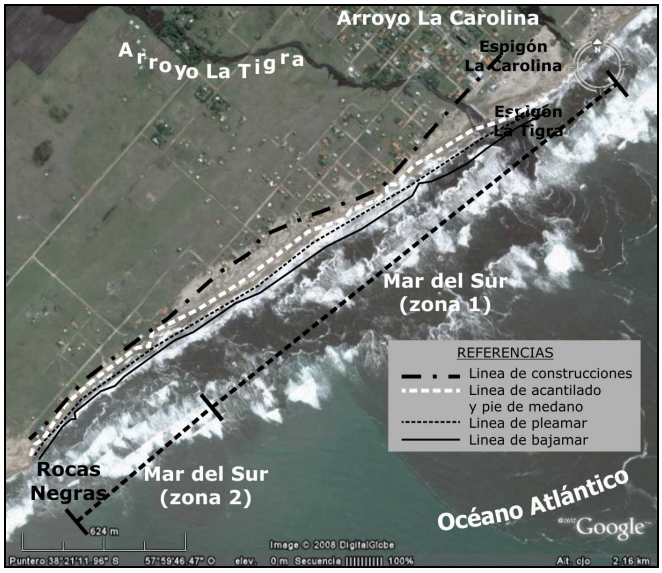
a) Frente costero SI___ NO___ Zona _____
b) Su vinculación con el bien es: Dueño___ Inquilino___ Otro___

III. EXPERIENCIA EN SITUACIONES CRÍTICAS

1) ¿Es primer ocupante de la vivienda? SI ___ NO ___
2) ¿Ha realizado Ud. Modificaciones en su lote? SI ____ NO____
En caso afirmativo ¿por qué?
3) ¿Ha vivido alguna situación que pudo haber puesto en peligro su propiedad?
SI___ NO ___ ¿En caso afirmativo de qué tipo?
a) Erosión de cimientos
b) Daños por sudestadas ¿Cuáles?
c) Depositación de arena
4) ¿Tomó alguna medida frente a la situación? SI ___ NO ___
En caso afirmativo ¿Cual?
5) ¿Consultó a alguien para superar la situación? SI ___ NO ___
En caso afirmativo ¿a quién?
6) ¿Considera que su propiedad está en Riesgo? Si____ NO ___
En caso afirmativo el riesgo lo considera Alto __ Moderado __ Bajo___
¿Por qué?

Se realizaron 70 encuestas que abarcaron el frente costero a lo largo de la transecta (figura 2), durante el mes de enero de 2008, teniendo en cuenta que las casas durante gran parte del año están desocupadas ya que sus propietarios son temporales y la población estable se localiza principalmente a lo largo de la única calle asfaltada que corresponde a la Avenida 100, cuya dirección es perpendicular a la costa.

Figura 2. Zonificación de la zona



Características del área

En particular, la zona donde se emplaza el presente proyecto, se ubica dentro de los climas "templados con influencia oceánica, caracterizado por una distribución anual de temperaturas propias de un régimen térmico de zona templada, un continuo intercambio de masas de aire entre la interface tierra-mar y precipitaciones que se distribuyen regularmente durante el año. La directa influencia marina genera condiciones de temperaturas medias mensuales moderadas con baja amplitud térmica.

La temperatura media anual es de 14ºC. con valores medios máximos mensuales entre 20ºC y 18ºC y mínimos entre 7ºC y 9ºC (Estadística climatológica de Chacra Experimental de Miramar, Ministerio de la Producción de la Provincia de Buenos Aires).

El promedio pluviométrico para los últimos 75 años indica un valor de 930,5 mm La distribución de este parámetro muestra claramente a lo largo del año que la estación más lluviosa (850 mm) es el verano y la más seca (77 mm) el invierno.

El promedio anual correspondiente a la presión atmosférica es de 1013.0 hPa. Durante el período estival la presión media de 1009.0 hPa que asciende a 10016. hPa en el invierno y comienzo de primavera.

El viento promedio general en la zona es de 19 Km/h: vientos marítimos, levemente superiores en los meses de septiembre a diciembre y vientos continentales de inferior intensidad en el período restante.

La sudestada, fenómeno que se da en la costa bonaerense, suele aparece en un 90 % entre los meses de abril y diciembre, siendo el mes de octubre el que presenta mayor frecuencia. Se caracteriza por vientos persistentes, regulares a fuertes del sudeste, a temperaturas relativamente bajas y generalmente acompañado por precipitaciones de variada intensidad Celemín (1988). El área se caracteriza por un relieve llano con alturas máximas de 10 m.s.n.m. La pendiente general del terreno oscila entre 0,15 y 0,2%.

La zona forma parte del denominado Ecosistema Costero Regional de Usos Múltiples (Dalponte, 1994), en el cual coexisten con alta inestabilidad e interrelación playas, dunas y acantilados. Las primeras constituyen un manto de sedimentos arenosos, con afloramientos del sustrato rocoso de edad Pleistoceno-Holoceno. La morfología del ambiente de playa presenta en general, una pendiente suave y uniforme (4-5%). La faja medanosa se encuentra fragmentada y confinada a un ancho de aproximadamente 6 metros debido a la gran afectación de la urbanización.

El acantilado costero revela un desarrollo discontinuo, su ausencia se destaca particularmente en las zonas de desembocaduras fluviales donde son cubiertos irregularmente por depósitos de médanos y playa. Presentan una dirección predominante noreste-sudoeste, alturas aproximadas de 2 a 5 metros y lateralmente se articulan con plataformas de erosión constituidas por materiales limos-loessoides, parcialmente entoscados y sedimentos lacustres.

Los arroyos presentes en la zona de estudio son La Carolina y La Tigra, cuya orientación es norte-sur y noroeste-sudeste respectivamente. Nacen en las Sierras de Tandil a una altura promedio de 150 msnm. y desembocan en el océano Atlántico luego de recorrer 70 km aproximadamente por la llanura bonaerense. Los arroyos son poco caudalosos y están caracterizados por un régimen permanente y un diseño meandroso. (Figura 3).

Figura 3. Desembocadura del arroyo La Tigra de diseño meandroso. Al fondo se observa el espigón de contención de su desembocadura.

La costa es micromareal (rango de 0,6 a 0,91 m) con una energía de olas que puede variar según dinámicas locales reflectivas, intermedias o disipativas. Las olas oceánicas tienen una altura promedio de 0,90 m (período de 9,5 seg) que pueden alcanzar alturas máximas de 2,30 m (Lanfredi et al. 1992). Las tormentas más fuertes provienen del sur y serían las responsables de una deriva litoral hacia el norte de 400.000 a 700.000 metros cúbicos por año (Isla, 2003).

En las dunas costeras, como en la mayoría de este tipo de ambientes, se da una disposición en forma de franjas paralelas a la línea de costa. Así pueden identificarse una vegetación de playa, una de dunas embrionarias, una de dunas anteriores, una correspondiente a zonas protegidas tras las dunas anteriores y una de dunas posteriores fijas con pastizales, matorrales o bosques (Vega, 1997). La fauna de las dunas está dominada por insectos (hormigas, avispas, arañas, escarabajos, moscas y mosquitos), reptiles (lagartijas arenícolas como por ejemplo Liolaemus multimaculatus), aves (chorlos, gaviotas, perdices comunes, chingolos, dragones, chimangos, caranchos y lechucitas de las vizcacheras) y mamíferos (tuco-tuco, liebres europeas, zorros y hurones) (Vega, op.cit).

La población estable es de 385 habitantes (CNPV, 2001); la villa cuenta con 800 viviendas. Durante los meses de verano 5000 turistas visitan esta localidad que es una típica villa de veraneo con escasa infraestructura de servicios y una actividad comercial creciente. El turismo que elige Mar del Sur tiene una importante valoración por el paisaje natural, y es asiduo visitante de la zona. Esta tradición de por lo menos tres décadas ha promovido un fuerte compromiso que se plasmó en la Asociación Civil Amigos de Mar del Sur, y ha integrado en su accionar al habitante estable haciendo llegar sus reclamos a los cuatro niveles gubernamentales: Delegación Municipal, Municipio de General Alvarado, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires e incluso al ámbito nacional. La finalidad que los aúna es el cierre de las areneras tanto habilitadas como clandestinas, ninguna de las

cuales cumplía con los requisitos de la evaluación de impacto ambiental que requería la ley provincial. Posteriormente intentaron detener las obras de contención de la desembocadura de los arroyos La Tigra y La Carolina ya que estas modificarían la naturalidad del paisaje (figura 4).

Figura 4. Contención del Arroyo La Tigra (adelante) y del arroyo La Carolina (detrás)

Actualmente esta asociación ya lleva más de diez años trabajando en el lugar y su tarea intenta promover la educación ambiental a través de diferentes actividades como talleres y conferencias con profesionales de las Universidades Nacionales de Mar del Plata y de Buenos Aires.

Evaluación cualitativa de los riesgos geológicos

El término riesgo utilizado en este trabajo coincide con el sentido dado por Cendrero (1982) y Monti (1999), y se refiere a la probabilidad que la acción de un proceso natural produzca daños a las personas y sus bienes. Por lo tanto, el riesgo no depende solamente del proceso en sí, como la peligrosidad, sino también del tipo y grado de ocupación de la superficie terrestre por parte de las sociedades. La identificación de los riesgos se llevó a cabo a partir de las características geológicas y geomorfológicas en relación a la ocupación territorial de la zona de estudio.

Zonificación geoambiental preliminar

Si bien a lo largo de todo el litoral del sudeste bonaerense se reiteran sucesiones de acantilados y playas, los trabajos de campo y el análisis de la cartografía, fotogramas e imágenes satelitales nos permitieron reconocer estos dos rasgos característicos en el área de estudio. Es decir, que sobre la base a las geoformas dominantes y los procesos que tienen lugar en ellas, diferenciamos dos sectores, a los que denominamos **Zona 1 y Zona 2** (figura 2).

En la **Zona 1** (Mar del Sur propiamente dicho) dominan procesos de acumulación que dan origen a formación de playa y está ubicada en el tramo norte de la faja analizada (figuras 5 y 6).

Figura 5. Zona 1, vista del balneario principal y construcciones aledañas

Figura 6. Zona 1, vista de la desembocadura del arroyo La Tigra y construcciones aledañas

Cabe destacar que la playa, si bien cuenta con un ancho de aproximadamente 90 metros en bajamar, se encuentra fragmentada debido a los impactos negativos que en los últimos años han producido diversas actividades. Por ejemplo, la actividad extractiva de arenas para la construcción (figura 7), remoción de médanos por el avance de la urbanización, la interferencia que las construcciones ofrecen al movimiento de las arenas de la playa al médano y viceversa (figura 8). Asimismo el tránsito de vehículos y el drenaje urbano que se concentra y escurre en calles perpendiculares a la línea de costa, generan la discontinuidad de la playa con el consecuente afloramiento del sustrato rocoso (figura 9).

Figura 7. Zona 1, vista de afloramientos rocosos en playa distal con la formación de microacantilados

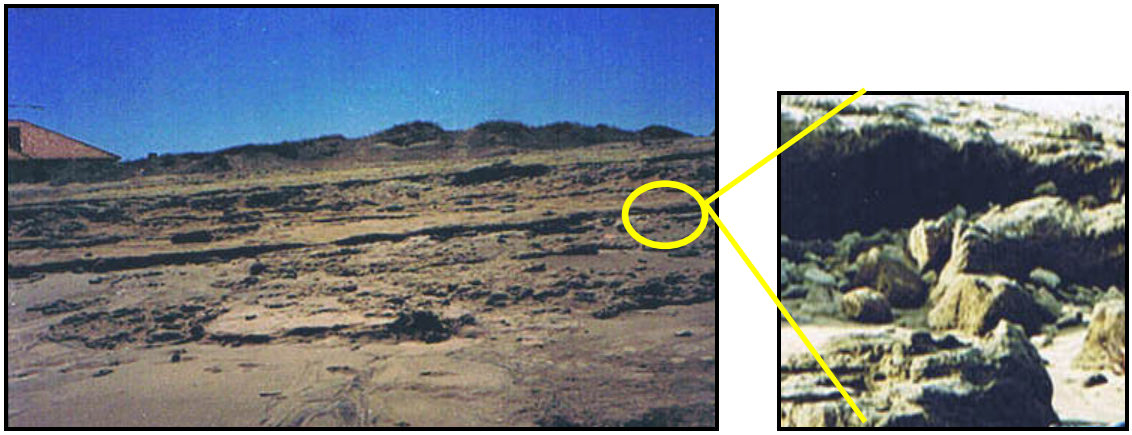


Figura 8. Zona 1. Fragmentación de médanos por el tránsito de vehículos y urbanización

Figura 9. Zona 1. Erosión del drenaje urbano

Si bien actualmente el ambiente tiende a recuperarse por haberse prohibido la actividad minera de áridos en la zona, y el número de sudestadas se redujo notablemente en esta última década (figura 10).

Cabe resaltar que la construcción de los espigones de contención de la desembocadura de los arroyos La Tigra y La Carolina, ante incrementos de su caudal tendían a confluir provocando una fuerte erosión de origen fluvial en el balneario principal de la zona al estar limitado por ambos arroyos y han permitido la recuperación de sedimentos en un plazo relativamente corto, a pesar de no interferir la deriva litoral.

Figura 10. Zona 1. Vista desde playa frontal. Al fondo zona de escarpas y médanos.

Consideramos esta zona en general de riesgo moderado, dado que las construcciones están localizadas en lugares anteriormente ocupados por médanos frontales y que la dinámica del ambiente ignora, invadiendo de arena los domicilios.

Si bien, como mencionamos anteriormente, estamos transitando un período relativamente seco, no debemos dejar de lado la periodicidad con que un fenómeno tan característico como son las sudestadas aumente el riesgo ante el incremento de energía del ambiente.

Cabe reconocer también dentro de esta zona un sector puntual al que le asignamos riesgo alto, y es donde la línea de pleamar se aproxima a la línea de construcción hasta interceptarla. En este sitio existen dos construcciones altas sobre pilotes que permiten en avance del mar bajo ellas durante una pleamar extraordinaria o sudestadas. Podemos ver en figura 11, donde la línea de pleamar, marcada por la humedad de la arena, está próxima a dichas construcciones.

Figura 11. Construcción en playa distal entre médanos vegetados y la playa frontal.

La **Zona 2,** atañe el tramo central de la franja analizada involucrando el sector austral de Mar del sur y la pequeña localidad de Rocas Negras, se caracteriza por la presencia de acantilados activos afectados por la acción marina directa durante la pleamar, por lo tanto, es la erosión el proceso dominante, que está representado además por la presencia de cárcavas activas debido a que la salinidad del ambiente no permite la presencia de vegetación. Estos incrementan sus efectos durante los episodios de sudestadas (figuras 12).

Figura 12. Vista de norte a sur donde termina la Zona 1 y da comienzo a la Zona 2

Esta zona posee un contorno irregular originado por los diferentes grados de cementación de la roca aflorante y por la presencia de niveles de entoscados que le otorgan mayor resistencia a la erosión en determinados sectores, que quedan como salientes rocosas entre las cuales se desarrollan playas de bolsillo que solo quedan expuestas cuando la marea baja (Figuras 13 y 14).

Figura 13. Vista de las pequeñas playas de bolsillo que solo quedan expuestas en bajamar

Figura 14. Vista desde la parte superior del acantilado las playas de bolsillos en pleamar

Otro tipo de erosión hídrica está dado por la escasa o nula cobertura vegetal debido a la salinidad que recibe esta zona por el spray marino que, conjuntamente con las características friables del limo loessoide y eventos episódicos de lluvias torrenciales, determinan la presencia de frecuentes cárcavas en los acantilados (figura 15).

Figura 15. Cárcavas

Al igual que en la zona 1, las construcciones se desarrollan de un modo continuo y la distancia al frente del acantilado es nula en el 50% de las casas (Figura 16, 17 y 18) y el resto no sobrepasa los 20 m, pero los límites del predio concuerdan con dicho frente (Figura 19).

Figura 16

Figura 17

Figura 18

Figura 19

A través de las observaciones realizadas en el campo y de las entrevistas con vecinos se desprende claramente que los propietarios de estas casas han tomado por su cuenta medidas de resguardo de sus bienes ante los procesos de erosión retrocedente que se da en el área naturalmente (Figuras 211 y 21). Por lo anteriormente descripto consideramos este sector de alto riesgo.

Figura 20. Relleno del plano de erosión diferencial con cemento

Figura 21. Protección del frente del acantilado con bloques de ortocuarcita

Resultados de la encuesta

La encuesta adjunta, realizada durante el mes de enero de 2008 a 70 habitantes de la primera línea de construcción del frente costero. Se ha diseñado teniendo en cuenta la zonación anteriormente descripta en base a sus condiciones morfodinámicas características (figura 2). La finalidad de dicha encuesta es conocer cómo el habitante de esta localidad percibe el riesgo y qué acciones realiza para mitigarlo. Del total de las encuestas un 51% se llevó a cabo en la zona 1 y el 49% restante en la zona 2.

En el gráfico 1 se presentan los resultados del total del área analizada en lo referente a los porcentajes de usuarios permanentes y temporales durante el período estival en Mar del Sur.

En la zona 1 el 83% de los habitantes son temporarios, mientras que el 17% restante corresponde a la población estable de Mar del Sur (gráfico 2). La **zona 2 el** 95% de la población es de tipo temporaria, mientras que la permanente representa el 5% (gráfico 3)

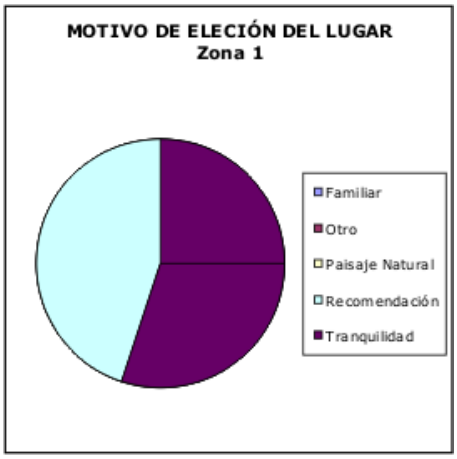
En cuanto al porqué eligen este lugar, los usuarios de la **zona 1** respondieron: un 45% por la tranquilidad, un 25% por tradición familiar, un 20% por la naturalidad que ofrece el paisaje y el 10% por recomendación (Gráfico 4).

Gráfico 1

Gráfico 2

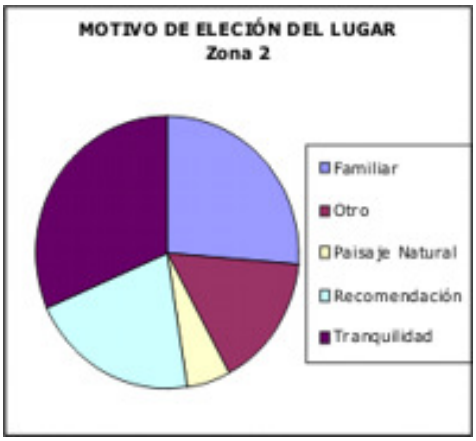
Gráfico 3

Gráfico 4



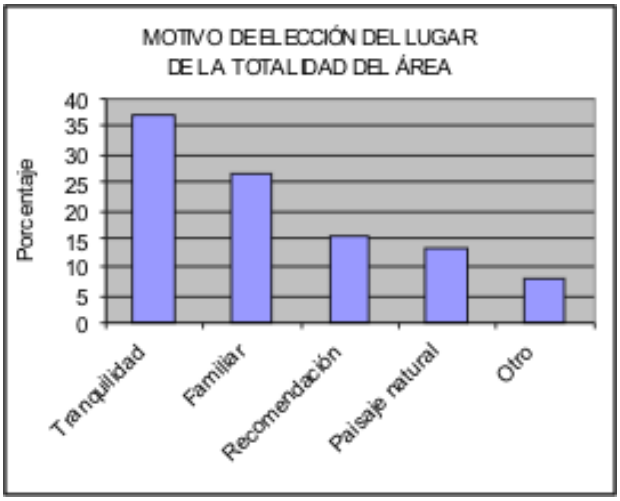
Los usuarios de la **zona 2** también ponderan la tranquilidad como el principal motivo de elección (32%), la tradición familiar en un porcentaje muy similar a la zona 1 (26%), por recomendación (21%), seguido por otro motivo (16%), y finalmente con un 5% aparece como fundamento de elección del lugar el paisaje natural (gráfico 5).

Gráfico 5



La respuesta de la totalidad del área analizada se expresa en el siguiente gráfico.

Gráfico 6



En lo referente al tiempo de permanencia, la respuesta de la totalidad del área queda expresada en el gráfico 7, mientras que en la **zona 1** el 50% de los turistas permanecen un mes y el resto hace uso del lugar en el lapso de 1 a 3 meses (Gráfico 8); en la **zona 2** los tiempos de residencia son más variados ya que el 58% lo hace entre 1 y 3 meses, seguido por el 21% que permanece un mes, el 11% una semana, y el 10% los que superan los 3 meses en el lugar (Gráfico 9).

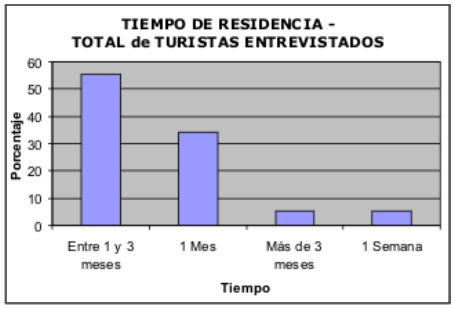


Gráfico 7

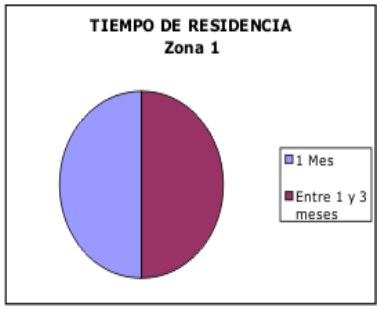


Gráfico 8

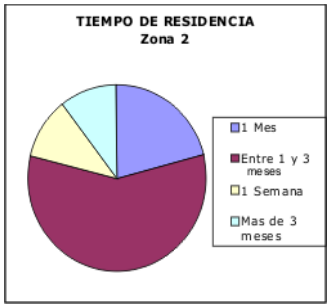


Gráfico 9

Para conocer la asiduidad con que los turistas visitan Mar del Sur se presenta el gráfico 10, que expresa los distintos porcentajes para los lapsos considerados. Asimismo, para la **zona 1** un 55% de los habitantes temporarios lo hace más de 10 años, un 25% de los turistas viene a la zona desde el 2000, un 15 % de concurre desde hace entre 5 y 10 años, mientras que solo un 5% lo hace desde un tiempo menor a un año (Gráfico 11).

Gráfico 10

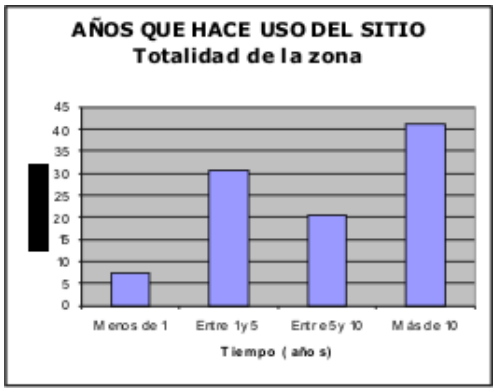
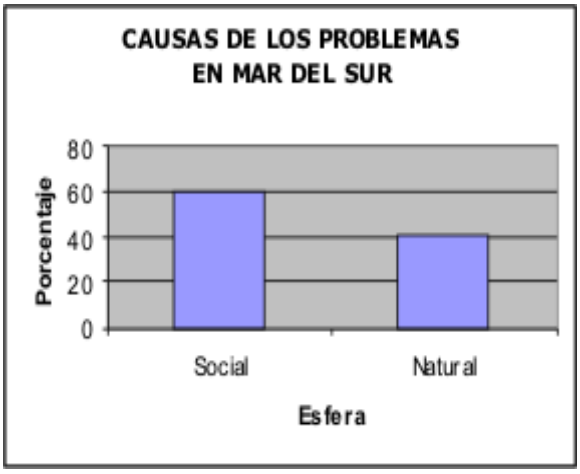


Gráfico 11

En la **zona 2** el 37% de los turistas visita el lugar desde 1 a 5 años, mientras que el 26% concurre desde hace más de 10 años, valor que se repite en los turistas que vienen entre 5 y 10 años. Solo un 11% de los casos es la primera vez que visitan Mar del Sur (Gráfico 12). Cuando preguntamos si existen problemáticas que consideran ser atendidas, el 60% de la totalidad, las atribuyó a la esfera social y el 40% restante a la natural (Gráfico 13).

Gráfico 12

Gráfico 13



En la **zona 1** un 64% manifestó que provienen de la esfera social, como por ejemplo: el uso de cuatriciclos en la playa, la expansión urbana, la basura, el mal estado de algunas calles, etc. Solo un 36% de los encuestados considera que hay problemas de origen natural, como por ejemplo la

acumulación de arena en las viviendas atribuida a los fuertes vientos, y al avance del mar sobre las construcciones (Gráfico 14).

En la **zona 2** el 56% atribuye los problemas al mal estado de las calles y el uso de cuatriciclos; y el 44% restante declaró que se trata de problemas naturales, siendo el principal el avance del mar por sobre las viviendas (Gráfico 15).

Gráfico 14

Gráfico 15

Cabe señalar que el 100% de las encuestas se realizaron en la primera línea de construcción del frente costero.

En referencia a la relación de los usuarios con la vivienda el resultado fue el siguiente:

Zona 1: Dueño 89,3% Inquilino 9,7%

Zona 2: Dueño 84,2% Inquilino 15.8%

Área total: Dueño 86,75% Inquilino 12.75%

Ante la pregunta si era el primer ocupante de la vivienda se obtuvo el siguiente resultado:

Zona 1: 64%

Zona 2: 76,19%

Total: 69.5%

El 6,62% de los entrevistados de ambas zonas declararon haber hecho modificaciones en su lote. En la **zona 1** el porcentaje fue de 4,2% y en la **zona 2** del 9,1%. Todas las respuestas coincidieron en que se trataban de barreras de contención al ingreso de arena a las viviendas.

La evaluación de la situación que pudo poner en peligro su propiedad en la población total del área, (Gráfico 16), el 56.83% vivió alguna experiencia al respecto. De los que respondieron positivamente,

el 40% lo atribuye a la depositación de arenas en las viviendas, el 32% a la erosión y el 28% restante a las sudestadas (Gráfico 17).

Gráfico 16

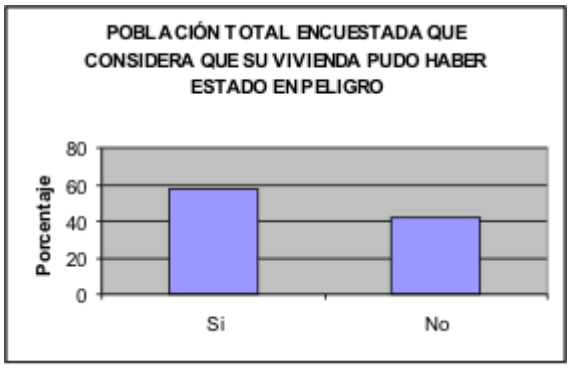
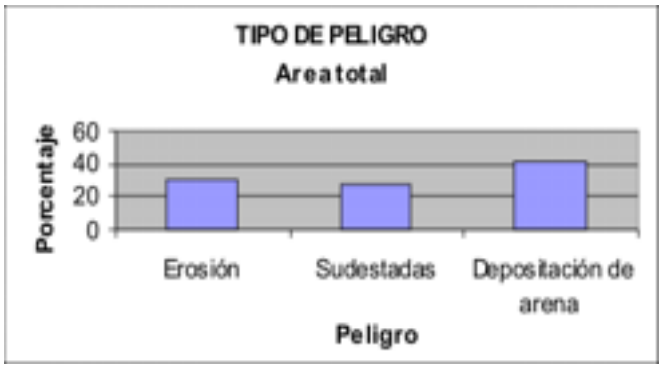


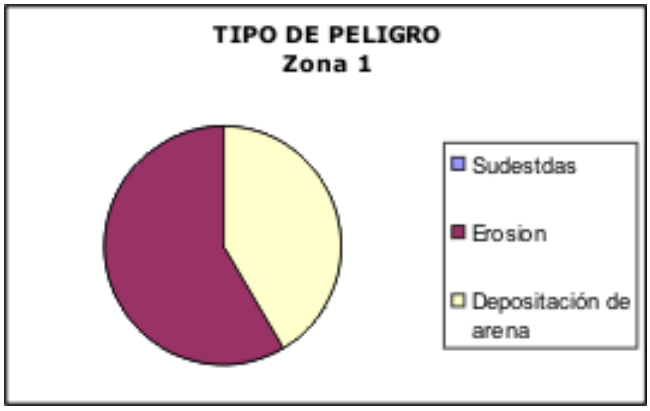
Gráfico 17



En la **zona 1**, el 54% de los encuestados lo relacionan a la acumulación de arena que en ciertos casos invade sus casas (Gráficos 18 y 19), un 33% sostiene que sufrió daños por sudestadas dentro de los cuales resaltaron el agrietamiento de paredes. El 13% restante lo vinculan a la erosión.

Gráfico 18

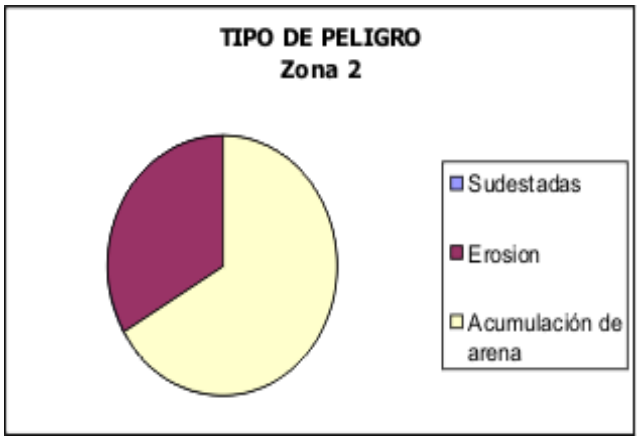
Gráfico 19



Los vecinos de la **zona 2,** el 38% de los encuestados atribuyen el peligro a la erosión, que termina socavando los cimientos de sus viviendas, siendo el principal peligro percibido por los habitantes del sector, un 33% asocia el peligro con la depositaciòn de arena de médanos colgados. El 29%% atribuye el peligro a sudestadas (Gráficos 20 y 21).

Gráfico 20

Gráfico 21



En la **zona 1** el 36% de las personas afectadas declaran haber actuado frente a la situación, las medidas llevadas a cabo se relacionan fundamentalmente con la extracción de arena que invade sus casas, ya sea con palas u otros elementos. Otra medida, de tipo estructural, es el caso de forestación que, por la influencia marina no ha tenido el éxito esperado. Otra acción emprendida fue la solicitud de la pala mecánica a la Delegación Municipal que, según lo expresado por los encuestados, no han recibido respuesta alguna.

En la **zona 2**, el 33% declara hacer tomado alguna medida para revertir la situación: mejoras en el diseño de construcción, extracción de arena, la colocación de maderas que hagan de barrera al avance de los médanos y fundamentalmente el arrojo de rocas para evitar la erosión.

Cuando se les preguntó si consultaron a alguien para superar la situación, la **zona 1** manifiesta no haber realizado consulta, mientras que en la **zona 2** solo un 10% y las efectuaron específicamente a albañiles.

La última pregunta de la encuesta se refiere a la percepción del riesgo, y los resultados se presentan en la siguiente tabla.

		Porcentaje de la población total	Porcentaje de la población Zona 1	Porcentaje de la población Zona 2
Percibe el riesgo		59	37	72
Ponderación del riesgo	**Alto**	20	0	12
	Moderado	53	57	63
	Bajo	27	43	25

Tabla 1

Discusión y conclusiones

Mar del Sur se encuentra dentro del ambiente costero, que en este trabajo se considera como una franja de ancho variable, que se extiende a ambos lados del límite "continente-mar". Entendiendo aquí no solamente la realidad física natural, sino también las actividades humanas (Cendrero y Charlier, 1989; Cendrero, 1989). Este particular ambiente se caracteriza por su fragilidad, otorgada por su compleja dinámica y gran inestabilidad que puede tener diversos orígenes, como la migración de la línea de costa debida a variaciones del nivel medio del mar, las tormentas oceánicas y un efecto más puntual, la erosión fluvial. Pero en combinación con éstos se dan los factores asociados a la actividad humana.

En Mar del sur, al igual que las diferentes localidades del litoral atlántico bonaerense, la erosión natural es incrementada y a veces promovida por la acción del hombre, lo cual revela el desconocimiento del medio natural y específicamente su dinámica, al generar un loteo en esta zona que indefectiblemente recae en generar nuevas inversiones que mitiguen los daños que supuestamente el medio natural provoca (Kokot, et al, 1994).

Esta localidad comienza a desarrollarse hasta la década de los 70 inclusive entre los arroyos La Tigra y la Carolina (ver figura 21) a lo largo de un eje perpendicular a la línea de costa; en las décadas siguientes continúa pero en dirección paralela a la costa, estableciéndose de manera casi continua tanto en zona de médanos frontales (zona 1) como sobre acantilados activos (zona 2).

Figura 22. Vista aérea de la zona 1. Mar del Sur en 1976

Estas geoformas, como ya mencionamos, son el resultado de múltiples procesos, los cuales han permitido definir claramente dos áreas de riesgo moderado y alto respectivamente, en base a su dinámica, procesos dominantes y grado de estabilidad.

La modificación del eje principal del desarrollo urbano a partir de los años 80 y los diversos usos de suelo en la zona, incompatibles con la actividad turística, sostén económico de esta localidad, promovieron fuertes cambios en la dinámica ambiental del sector.

El nivel de riesgo es potenciado notablemente durante la ocurrencia de sudestadas, que durante la década de los 90 duplicaron su número de por los efectos Fenómeno del Niño. Ellas promueven e intensifican los procesos erosivos en ambas zonas definidas en este trabajo, pero cabe destacar que dada que la zona se puebla preferentemente durante el período estival y este fenómeno ocurre entre el otoño y el invierno, el riesgo compromete particularmente a las viviendas y en menor grado a las personas, ya que aproximadamente solo un 15% de los habitantes permanece todo el año en este sector.

Si bien la última década presentó un menor número de sudestadas y se realizaron obras tendientes a la conservación del recurso turístico, específicamente la playa, han permitido la recuperación parcial de la zona 1, pero en contraposición a esto, el 70% de las construcciones que se levantaron en este lapso tuvieron lugar en el frente costero, como evidencia el censo de población y vivienda.

Más de un 50% de los pobladores han vivenciado situaciones de riesgo y desconocen en gran medida la dinámica de procesos naturales, ya que asignan las causas de los problemas al ámbito social, y si hicieron algún tipo de consulta para mitigarlos, fue específicamente a albañiles. Esto revela que los fenómenos naturales en la percepción del habitante quedan en un segundo plano.

Si bien los habitantes de la zona 1 declaran en un pequeño número el haber realizado modificaciones en su terreno, surge del análisis de fotografías aéreas preexistentes a las construcciones que ha habido remoción de médanos para nivelar los terrenos. Asimismo, declaraciones de habitantes permanentes, afirman que la construcción de estas casas se realiza con la arena que se encuentra in situ.

En general, hay coincidencias entre el análisis de los peligros que detectamos en cada zona y los que percibe la gente, pero específicamente en la zona 2 el peligro de erosión está subestimado a pesar de que los propietarios han realizado obras de defensa.

Por último, la tabla 1 evidencia una menor percepción del riesgo en general por parte de los pobladores que la asignada en nuestra evaluación. Posiblemente esto se deba a que últimamente no se han registrado fuertes temporales que hayan modificado sustancialmente el área en un corto tiempo, si bien en la zona 2, se desarrollan amplias plataformas de abrasión y intenso carcavamiento que denotan un riesgo activo.

Recomendaciones

✓ Generar una política que trascienda los límites de los partidos bonaerenses costeros en la planificación y manejo de este ambiente de alta complejidad, considerando el medio social y su relación con el medio físico.

✓ Controlar, por parte de las entidades competentes, las actuales políticas de manejo costero que se aplican en Mar del Sur con vistas a tomar las medidas necesarias para mitigar los efectos negativos.

✓ Educación ambiental: dirigida a todos los actores sociales mediante enseñanza formal y no formal.

✓ Fomentar la participación ciudadana.

✓ Asesorar preferentemente a propietarios de lotes y a los actores políticos en la temática del presente estudio.

✓ Promover la divulgación científica a través de talleres presenciales que involucren a todos los actores sociales, como así también a través de diversos medios de comunicación.

✓ Establecimiento de plan de monitoreo en ambas zonas reconocidas en este estudio.

✓ Proteger los médanos relictuales y propiciar su regeneración mediante prácticas simples que no alteren la calidad del paisaje, por ejemplo un enquinchado.

✓ Evitar la pavimentación de calles que conlleve a un aumento del escurrimiento superficial y evitar desagües pluviales en la playa.

✓ Prohibir la circulación de vehículos en la playa.

Agradecimientos:

A la Cartógrafa Adriana López de Armentia por la elaboración de la cartografía presentada en este trabajo; la Magíster María Juliana Bó, por la crítica del trabajo; a la Ing. Cristina García por su colaboración en las campañas. Asimismo destacamos el apoyo brindado por la Doctora Mónica García y Dr. Julio L. del Río.

Citas bibliográficas

Celemín A. H., 1988: "Meteorología Práctica". Edición del Autor - Mar del Plata. Buenos Aires. Pp 313.

Cendrero A. y R.M. Charlier, 1989: "Resources, land-use and management of the coastal fringe. Revista de Geología Aplicada e do Ambiente. Vol. III Fasc. 1 e 2 dezembro.

Cendrero A., 1982: "Técnicas e instrumentos de análisis para la evaluación, planificación y gestión del medio ambiente" Serie Política y Planificación ambiental. Nº 6. CIFCA. Madrid

Comisión de Naciones Unidas sobre Medio Ambiente y Desarrollo, 1987: Nuestro futuro común. Alianza editorial, Madrid.

Codignoto J.O., 2004: Erosión Costera. Cap. 2.1.: Peligrosidad Geológica en Argentina. Metodologías de análisis y mapeo. Estudio de casos. ASAGAI. Publicación Especial Nº 4.

Dalponte D., 1994: "Informe técnico". Correspondiente al expediente Nº 40383644. Pp 1-3. Municipalidad de Gral. Alvarado. Informe inédito.

Estadística climatológica de Chacra Experimental de Miramar, (2000) Ministerio de la Producción de la Provincia de Buenos Aires).

Instituto Nacional de Estadística y Censos –INDEC. 2001

Isla, F.I., 2003: Disponibilidad de arena para el refulado de las playas de Miramar y Chapadmalal, Argentina. Rev. Asoc. Geol. Argent., jul./sept., vol.58, No.3, Pp.311-320. ISSN 0004-4822.

Kokot R.R., Codignoto J.O. y B.C. Ardiles, 1994: "The coast of Argentina in conflict: Managements Problems and Geomorphological Evolution. Coastal Zone Canada 94. International Conference. Abs 151. Halifax

Lanfredi, N. W., Pousa, J. L., Mazio, C. A. and Dragani, W. C., 1992: Wave-power potential along the coast of the Province of Buenos Aires, Argentina. Energy 17(11): 997-1006.

Monti, J.A., 1996: "Características geológicas, zonificación y usos de la costa en la ciudad de Puerto Madryn, Chubut". Actas de la Asociación Arg. Geol. Apl. Ing; Vol X. Pp 199-212.

Monti, J.A., 1999: "Evaluación geoambiental preliminar de riesgo costero en Playa Magagna, Chubut". Revista de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente. Nº 13. Bs As. Pp 125-136.

Monti, J.A., 2005: Diagnóstico ambiental y proyecciones orientadas al manejo costero en Playa Magagna, Chubut. Revista Párrafos Geográficos, Año IV, Nº 4

Rohrmann B., 1998: The risk notion: epistemological and empirical considerations. In M.G. Stewart & R.E. Melchers Edts. Integrated Risk Assessment. Pp. 36 – 46. Rotterdam. Balkema.

Slovic P. 1999: Trust, Emotions, Sex, Politics and Science: Surveying the Risk- Assessment. Battlefield. Risk Analysis. 19 (4): Pp. 689 – 701.

Vega, L., 1997: "Lo que el hombre se llevó". Rev. Vida Silvestre Nº 55 mayo/junio; Pp 16-20.