

EVOLUCIÓN DE LA LÍNEA DE COSTA Y DE LA URBANIZACIÓN ENTRE QUEQUÉN Y COSTA BONITA

COASTLINE AND URBANIZATION EVOLUTION BETWEEN QUEQUÉN AND COSTA BONITA

Lic. Juan Manuel Fernández
CIC e Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario
Universidad Nacional de Mar del Plata

Dr. Germán Ricardo Bértola
CONICET e Instituto de Geología de Costas y del Cuaternario
Universidad Nacional de Mar del Plata

RESUMEN

El presente trabajo analiza la evolución de la línea de costa y de la estructura urbana en el área de Quequén (Barrio Pinocho), Bahía de los Vientos y Costa Bonita, entre los años 1960 y 2007, a efectos de planificar, proyectar y decidir políticas urbanísticas y ambientales. El estudio se realizó en base a la evaluación y comparación de material fotográfico de alta calidad y resolución, herramientas de software específicas y recorridos y mensuras en el terreno.

Los resultados del análisis permitieron determinar una tasa de erosión de 0,6 m/año para los últimos 47 años y que la mayor ocupación del suelo se ha dado entre 100 y 200 metros a partir de la Av. Costanera. En vista a ello se concluye que la urbanización no tiene injerencia significativa en la dinámica medanosa y por lo tanto, tampoco en los valores de erosión.

Palabras clave: línea de costa; urbanización; Quequén, Argentina.

SUMMARY

This research focused on analyzing the evolution of the coastline and the urban structure in Quequén (Barrio Pinocho), Bahía de los Vientos and Costa Bonita's area between 1960 and 2007, which could be helpful for future plans, projects and decisions concerning urban and environmental policies. The study was carried out on the basis of the evaluation and comparison with high quality and resolution photographic material, specific software tools and through relieving and measuring the field.

The results of the analysis led to fix the rate of erosion on 0,6 meters per year during the last 47 years and the highest occupation of the land was from 100 to 200 meters out from the Avenida Costanera. According to this research, the conclusion is that neither the urbanization has significant effect on dune dynamics nor on the erosion rates.

Key words: coastline; urbanization; Quequén, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Es bien sabido que las áreas costeras conforman uno de los ambientes más frágiles de la superficie terrestre. Dicha fragilidad deviene de su dinámica y del condicionamiento mutuo que generan los componentes naturales, sociales y económicos.

La consecuente modificación de las playas (por acción antrópica) provoca diferentes problemas ambientales litorales que involucra a zonas costeras urbanas y semiurbanas. Actualmente, la frontera costera-urbana continúa asociada al modelo turístico de sol y playa, promoviendo la competencia entre balnearios.

Esa competencia pone en riesgo la sustentabilidad regional y local, produciendo, en muchos casos, erosión y contaminación, y ejerciendo una presión sobre los recursos naturales del litoral marino. Hechos como éstos suponen no sólo menor posibilidad de explotación económica, sino también implicaría una disminución del goce de los servicios que brinda la naturaleza como recurso natural y hábitat de otros seres vivos. Irónicamente Bahía de los Vientos tiene el mayor porcentaje de crecimiento de spa, hoteles y cabañas del partido. En este sector, el principal uso del suelo es el turístico-recreativo, justamente a metros de la planta de procesamiento y descarga cloacal y donde la playa sufre una degradación tanto por contaminación como por erosión muy importante.

Como consecuencia de este desarrollo se generaron múltiples necesidades de infraestructura y servicios, y las localidades costeras -con pocas excepciones- se fueron conformando sin una adecuada organización o planificación, en el marco de lo que actualmente denominamos "gestión integrada de la zona costera" (Masselink y Hughes, 2003).

Entre las acciones humanas que generan procesos erosivos podemos destacar la urbanización, la extracción de arena, la fijación excesiva de médanos frontales y las estructuras de defensas costeras. Entre los factores naturales se destacan las tormentas Sudestadas y la natural erosión del acantilado activo.

La construcción del puerto de Quequén en 1911 generó una obstrucción de la deriva litoral, causando erosión costera hacia el Este y acumulación hacia el Oeste del mismo. Está documentado que durante los últimos 35 años los acantilados de la zona Este retrocedieron a un ritmo de 0,5 a 1 m/año, y las playas inmediatamente al Oeste del puerto, se incrementaron en una proporción de 1,5 a 3 m/año (Cortizo e Isla, 2000).

La ruptura del equilibrio natural en el área, se ha manifestado como una alteración de los procesos naturales. Dicha alteración limita el uso de los recursos ya que el hombre debe adaptarse a nuevas condiciones, que no siempre le son favorables. Por tal motivo, en la naturaleza, todo cambio genera un impacto, ya sea, positivo o negativo. La magnitud del impacto dependerá de cuán capaces seamos de entender ese equilibrio intrínseco y las múltiples conexiones que implica.

ÁREA DE ESTUDIO

El sector estudiado está localizado entre la escollera Norte del puerto Quequén hasta el límite del partido de Lobería, junto al balneario de Costa Bonita. Son unos 6 km de frente costero ubicado en el Partido de Necochea (Sudeste de Buenos Aires, Argentina), y abarca un área aproximada de 920 hectáreas de médanos vivos, médanos vegetados y/o forestados, playas, acantilados, plataformas de abrasión, praderas con vegetación arbórea y arbustiva, gramíneas, caminos y viviendas de todo tipo que conforman un sector de importante valor social, histórico, paisajístico, económico y ecológico (Figura 1).

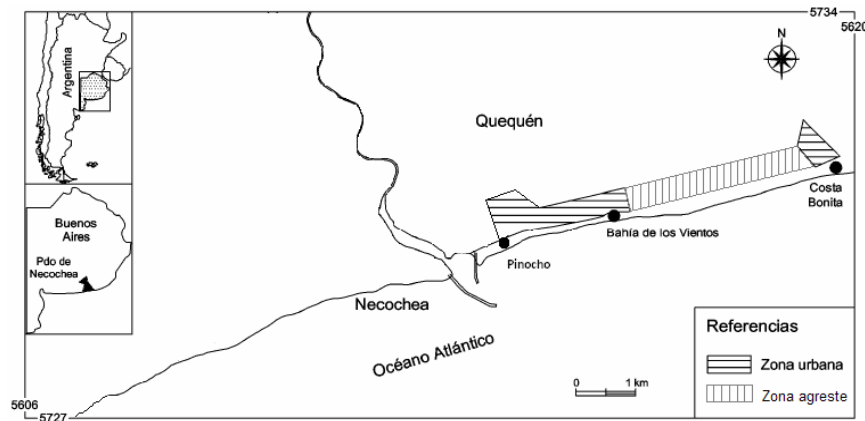


Figura 1: ubicación del área de estudio.

El Partido de Necochea cuenta con una población de 92.000 habitantes, de los cuales el 93 % vive en la urbe Necochea-Quequén (INDEC, 2010), lo que la hace la tercera ciudad con más población de la costa atlántica de la provincia de Buenos Aires. Tiene una estructura económica basada en actividades primarias como la agrícola y portuaria, y una fuerte actividad terciaria que combina los servicios al sector rural y al turismo.

Geológicamente, el área se asienta sobre la llanura pampeana, específicamente en la llanura interserrana, donde afloran rocas marinas y continentales terciarias que se hallan cubiertas por sedimentos cuaternarios (Kokot y Otero, 1999). Estos sedimentos cuaternarios pertenecen a acantilados de erosión, y sectores de médanos fijos, semifijos y vivos. Sus costas pertenecen a las costas en destrucción o erosivas (Franzius Institut für Grund und Wasserbau der Technische Hochschule Hannover, 1963), pero con localizadas formas de acumulación en la desembocadura del estuario del río Quequén.

Geomorfológicamente, se encuentra sobre la Barrera Medanosa Austral, por lo que la dinámica de los médanos juega un papel muy importante en el intercambio de arena con las playas y está muy ligada a procesos de deflación (Franzius Institut für Grund und Wasserbau der Technische Hochschule Hannover, 1963). En ciertos sectores afloran acantilados activos, inactivos, inactivos con rampas eólicas o con rampas mixtas (Marcomini et al., 2007) y médanos colgados (Bértola y Cortizo, 2007). Esta barrera medanosa se extiende desde Mar del Sud y Lobería hasta Bahía Blanca. La misma se sitúa en discordancia sobre un loess pampeano que aflora en acantilados y que se ve seriamente afectada ante los agentes erosivos debido a su conformación estructural débil. La protección natural que tienen los acantilados, que es la arena ubicada a sus pies, tiene una altísima dinámica. Fluye casi paralela a la costa de Oeste a Este movilizadas principalmente por los vientos y por la corriente de deriva litoral.

La costa en cuestión posee una orientación de 70° N, con mareas semidiurnas mixtas y alcanzan en Quequén amplitudes medias entre 1,28 (sicigias) a 0,91 m (cuadraturas), llegando las equinocciales a 1,89 y 0,61 m (Cortizo e Isla, 2000). La altura promedio de ola para el puerto de Quequén es de 1,33 m y sus períodos varían entre 7 y 10 segundos. La media anual del poder del olaje es de 7,5 kW/m y el promedio máximo anual alcanza los 61,3 kW/m (Lanfredi et al. 1992). Con relación a la velocidad de las corrientes litorales, imperan las de Este a Oeste a 0,4 m/s. La deriva litoral es hacia el Este con máximos de 1.300.000 m³/año (Framiñan, 1990;

Caviglia et al., 1992).

METODOLOGÍA

Se confeccionó un mapa base uniformizando escalas de trabajo de fotografías aéreas de los años 1960 (IGM), 1984 y 1994 (GEODESIA) e imágenes Landsat TM (2004 y 2007). Sobre ellos se trazaron 59 perfiles transversales a la línea de costa ubicados cada 100 metros (a lo largo de los 6 Km que integran el área de estudio) referidos a un punto fijo georeferenciado en el campo con GPS. Desde éste punto se midió el ancho de la playa, la línea al pie de médano, la distancia al agua y al acantilado. El objeto de comparar períodos consecutivos apunta a determinar las tasas de erosión/acumulación entre secuencias históricas conocidas. La importancia de comparar la primer y última secuencia de valores yace en determinar el avance o retroceso total de la línea de ribera.

También se evaluó el impacto producido por la acción antrópica, haciendo especial mención al grado de alteración de ecosistemas costeros que naturalmente hubieran evolucionado a condiciones de equilibrio. Para ello se midió cada una de las 47 manzanas calculándose el área total de la manzana y el área construida en cada una de ellas. Luego y mediante una relación se calculó la superficie de aquella manzana que se encuentra efectivamente construida.

Finalmente se cuantificó las obras de ingeniería hidráulica realizadas en el frente costero de Quequén mediante fotografías oblicuas con cámara digital.

RESULTADOS

Evolución urbana

El resultado de la evolución urbana del total de las 47 manzanas distribuidas entre Quequén (Pinocho), Bahía de los Vientos y Costa Bonita (Figura 2) se expone en la Tabla 1.

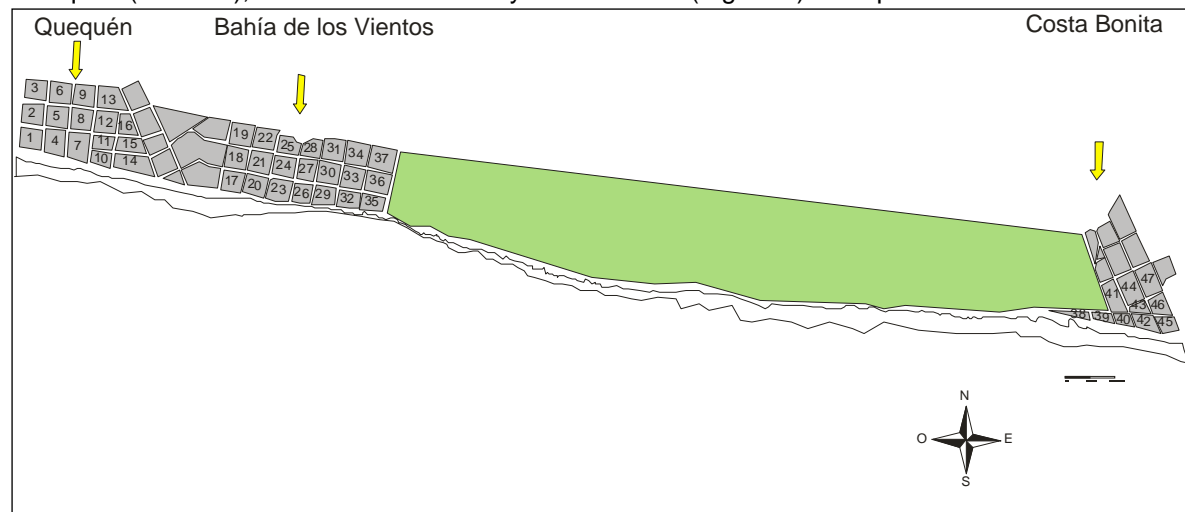


Figura 2: numeración de las 47 manzanas y su ubicación en los distintos sectores.

Manzana Nº	Lejanía a la costa (m)	1960	1984	1994	2004	2007
1	Entre 0 y 100 m.	1,10%	6,70%	12,00%	22,90%	30,50%
2	Entre 100 y 200 m.	4,00%	18,38%	27,20%	59,10%	68,17%
3	Entre 200 y 300 m.	0,00%	12,81%	18,49%	21,64%	36,97%
4	Entre 0 y 100 m.	4,54%	16,68%	32,46%	37,57%	36,10%
5	Entre 100 y 200 m.	3,41%	14,83%	40,24%	29,22%	37,18%
6	Entre 200 y 300 m.	1,27%	16,70%	25,44%	26,80%	39,46%
7	Entre 0 y 100 m.	2,10%	9,10%	18,04%	25,31%	26,03%
8	Entre 100 y 200 m.	0,78%	13,66%	21,66%	23,30%	29,22%
9	Entre 200 y 300 m.	2,26%	13,80%	20,73%	15,50%	22,49%
10	Entre 0 y 100 m.	0,00%	14,13%	10,54%	15,20%	22,23%
11	Entre 50 y 100 m.	0,00%	12,20%	13,70%	20,80%	23,93%
12	Entre 100 y 200 m.	0,98%	9,20%	13,57%	18,11%	30,60%
13	Entre 200 y 300 m.	0,00%	10,22%	10,99%	11,41%	23,56%
14	Entre 0 y 100 m.	0,00%	2,26%	3,81%	8,00%	9,96%
15	Entre 50 y 100 m.	1,00%	12,98%	23,97%	19,19%	23,12%
16	Entre 100 y 200 m.	2,39%	16,07%	26,06%	17,90%	44,98%
17	Entre 0 y 100 m.	0,00%	1,17%	2,06%	3,38%	4,26%
18	Entre 100 y 200 m.	1,20%	7,25%	5,03%	3,37%	5,77%
19	Entre 200 y 300 m.	0,00%	3,00%	1,36%	1,45%	1,66%
20	Entre 0 y 100 m.	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	3,55%
21	Entre 100 y 200 m.	0,00%	2,13%	0,48%	0,72%	0,83%
22	Entre 200 y 300 m.	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
23	Entre 0 y 100 m.	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
24	Entre 100 y 200 m.	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
25	Entre 200 y 300 m.	0,00%	2,16%	3,55%	3,34%	2,10%
26	Entre 0 y 100 m.	0,00%	0,00%	0,00%	2,29%	2,29%
27	Entre 100 y 200 m.	0,24%	2,02%	3,76%	3,71%	3,71%
28	Entre 200 y 300 m.	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
29	Entre 0 y 100 m.	0,00%	1,96%	5,40%	6,31%	6,31%
30	Entre 100 y 200 m.	0,00%	0,37%	2,22%	3,85%	3,85%
31	Entre 200 y 300 m.	0,00%	4,08%	4,22%	4,21%	4,21%
32	Entre 0 y 100 m.	0,00%	1,85%	5,33%	7,20%	7,20%
33	Entre 100 y 200 m.	0,00%	0,57%	0,25%	0,35%	0,35%
34	Entre 200 y 300 m.	0,00%	1,05%	0,60%	0,23%	0,23%
35	Entre 0 y 100 m.	0,00%	4,88%	4,21%	6,41%	6,41%
36	Entre 100 y 200 m.	0,00%	4,93%	2,04%	1,96%	1,96%
37	Entre 200 y 300 m.	0,00%	3,78%	2,31%	2,28%	2,28%
38	Entre 0 y 100 m.	13,74%	9,93%	Sin datos	10,44%	Sin datos
39	Entre 0 y 100 m.	0,00%	17,98%	Sin datos	13,28%	Sin datos
40	Entre 0 y 100 m.	0,00%	18,68%	Sin datos	10,50%	Sin datos

41	Entre 50 y 100 m.	4,40%	9,24%	Sin datos	8,52%	Sin datos
42	Entre 0 y 100 m.	16,00%	16,00%	Sin datos	15,56%	Sin datos
43	Entre 50 y 100 m.	6,18%	17,88%	Sin datos	35,04%	Sin datos
44	Entre 100 y 200 m.	4,30%	4,29%	Sin datos	7,63%	Sin datos
45	Entre 0 y 100 m.	0,00%	6,32%	Sin datos	3,26%	Sin datos
46	Entre 50 y 100 m.	7,24%	19,99%	Sin datos	11,97%	Sin datos
47	Entre 100 y 200 m.	9,95%	12,27%	Sin datos	10,53%	Sin datos

Tabla1: porcentajes de construcción para cada manzana y para las diferentes secuencias históricas.

Como se aprecia en la Tabla 1, los mayores porcentajes de ocupación del suelo se concentran en las manzanas ubicadas entre los 100 y 200 m de la línea de costa a lo largo de todo el cordón costero quequense.

Clasificación

Cada una de las 47 manzanas han sido clasificadas según un criterio urbano (Juárez e Isla, 1999; Merlotto y Bértola, 2008) de acuerdo al mayor o menor porcentaje de construcción de las manzanas. Los niveles de ocupación edilicia de cada manzana fueron determinados de acuerdo a seis categorías modificadas a partir del método utilizado:

- **Categoría 1:** sin construcción: 0 % ocupado.
- **Categoría 2:** porcentaje bajo de construcción: de 0,1 a 25 % ocupado.
- **Categoría 3:** porcentaje moderado de construcción: de 25,1 a 50 % ocupado.
- **Categoría 4:** porcentaje alto de construcción: de 50,1 a 75 % ocupado.
- **Categoría 5:** porcentaje muy alto de construcción: más del 75 % ocupado.
- **Categoría 6:** sin categorizar.

Categoría/Año	1960	1984	1994	2004	2007
1	27	6	6	5	3
2	20	41	26	36	12
3	0	0	5	5	9
4	0	0	0	1	1
5	0	0	0	0	0
6	0	0	10	0	22

Tabla Nº 2: número de manzanas según cada categoría y por período.

En la Figura 3 podemos ver cómo, con el correr de los años prevalecen las categorías con porcentajes de construcción bajo a moderado, cuando desde un principio predominaban las manzanas sin construir.

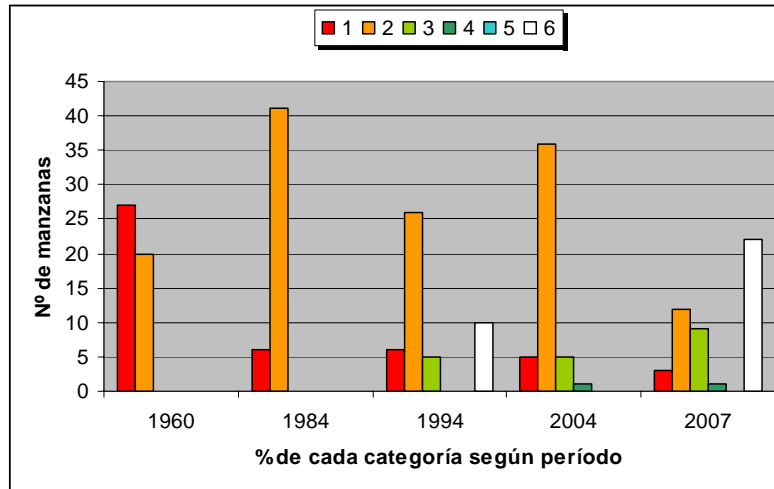


Figura 3: número de manzanas para cada categoría y por período. Los colores hacen referencia a las distintas categorías, según la Tabla 2.

Evolución de la línea de costa

El resultado de la evolución de la línea de costa se presenta para una secuencia de perfiles realizados a partir de fotografías aéreas e imágenes satelitales en la Figura 4 y en la Tabla 3.

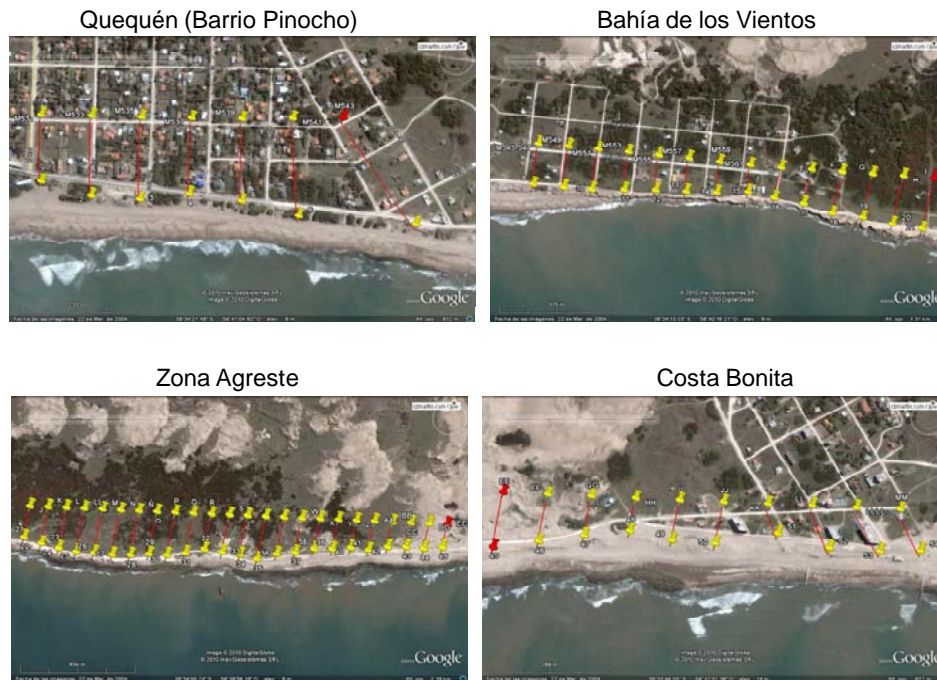


Figura 4: traza de los perfiles por zona, con su correspondiente número de referencia (ver Tabla 3).

La erosión promedio para toda el área de estudio fue de 0,6 m/año entre 1960 y 2007.

El sector donde la erosión se ha manifestado de manera más marcada es Bahía de los Vientos con un valor que ronda los 1,63 m/año. La influencia erosiva alcanza su valor mínimo en el sector de Pinocho, con un valor de 0,07 m/año.

Área	Perfil	1960-2004	Mts./año (44 años)
QUEQUÉN – PINOCHO	M531	33,36	0,76
	M533	5,68	0,13
	M535	3,36	0,07
	M537	16,67	0,38
	M539	-9,93	-0,22
	M541	-0,01	0
	M543	-17,66	-0,4

Área	Perfil	1960-2004	Mts./año (44 años)
BAHIA DE LOS VIENTOS	M545-547	-19,76	-0,45
	M549	-14,56	-0,33
	M551	-19,51	-0,44
	M553	-10,03	-0,23
	M555	-0,82	-0,02
	M557	0,22	0
	M559	-0,36	0
	M561	-16,22	-0,37
	D	34,37	0,78
	E	40,84	0,92
	F	30,4	0,69
G	28,87	0,65	
H	36,44	0,83	
I	64,02	1,45	

Área	Perfil	1960-2004	Mts./año (44 años)
ZONA AGRESTE	J	71,68	1,63
	K	56,76	1,29
	L	16,52	0,37
	LL	0,25	0
	M	-24,68	-0,56
	N	-43,54	-0,99
	Ñ	-27,04	-0,61
	O	-6,09	0,14
	P	-17,21	-0,39
	Q	-16,89	-0,38
	R	-3,91	-0,08
	S	-15,39	-0,35
	T	-33,62	-0,76
	U	-61,69	-1,4
	V	-41	-0,93
	W	-45,95	-1,04
	X	-36,92	-0,84
Y	-44,37	-1	
Z	-25,92	-0,59	
AA	-41,74	-0,95	

Área	Perfil	1984-2004	Mts./año (20 años)
COSTA BONITA	FF	6,31	0,31
	GG	3,29	0,16
	HH	5,44	0,27
	II	-15,45	0,77
	JJ	10,48	0,52
	KK	14,71	0,73
	LL	9,19	0,46
	LLLL	16,82	0,84
	MM	5,46	0,27

Tabla 3: tasas de erosión por períodos y por zonas.

Correlación entre el aumento de la edificación y la erosión

Mediante el análisis y la comparación de los resultados, se determinó que no existe una relación directa entre la ocupación del suelo y la erosión, dado que el mayor porcentaje de ocupación esta a más de 100 metros (y hasta los 200 metros) de la costa (con valores de ocupación del suelo de hasta casi el 70%). La barrera medanosa se vería afectada si la urbanización se realizada sobre los primeros 100 metros, o sea sobre la primera cuadra a partir de la Av. Costanera.

De esta manera podemos decir que el motor que pone en marcha los procesos erosivos de la zona costera quequenense deviene de la construcción y posterior alargamiento de la escollera Sur y de la consecuente obstrucción de la deriva litoral que la

misma ocasiona. En este caso, se descarta la influencia de la construcción urbana (edificios, casas) ya que su mayor influencia y crecimiento en los últimos 40 años fue entre los 100 y los 200 m de la costa, por lo que su acción sobre la playa (porque la barrera medanosa está fijada desde hace años y no interfiere en la dinámica actual de la costa) es baja.

CONCLUSIONES

1. De la comparación de los períodos medidos de las playas de Quequén, se concluye que no existe correlación entre el aumento de la cobertura del suelo (por construcciones urbanas de casas, edificios) y el aumento de los valores de erosión, dado que los mayores porcentajes de ocupación se encuentran entre los 100 m y los 200 m desde la Av. Costanera. De esta manera queda determinado que dichas construcciones se encuentran fuera de la zona de influencia de la dinámica de la playa. Esto es así, ya que dicha influencia se manifiesta con importancia hasta los 100 m desde la Av. Costanera. Incluso la mayoría de los médanos que aportaban arena a estas playas fueron fijados hace más de 50 años. Por tal motivo, las nuevas edificaciones ya no tendrían influencia en la dinámica medanosa de las playas de Quequén. Ello implica que la principal causa de erosión de las costas quequenenses queda circunscripta a la obstrucción de deriva litoral originada por la escollera Sur.

2. En referencia a la línea de costa, no existe retroceso significativo excepto en Bahía de los Vientos. En esta localidad el período de mayor erosión fue el comprendido entre los años 2004 y 2007, con una tasa promedio de 0,6 m/año. En el resto de las playas analizadas, los acantilados permanecen relativamente estables. La erosión promedio entre 1960 y 2007 para toda el área de estudio fue de 0,6 m/año.

3. En cuanto a la ocupación del suelo, Pinocho es el sector que más se ha densificado desde 1960, llegando a porcentajes de ocupación de sus manzanas de casi el 70%. A partir de 2004, Bahía de los Vientos ha pasado a ocupar ese lugar dada la gran cantidad de hoteles, cabañas y spa que se han edificado y continúan en auge. El porcentaje de suelo ocupado actualmente para toda el área de estudio es del 11%, distribuido en un 8% para Pinocho, un 1% para Bahía de los Vientos y un 2% para Costa Bonita.

4. La asignación de usos de suelo que rigen actualmente en la ciudad de Necochea y Quequén es ineficaz a los ojos de la normativa ambiental, siendo la principal causa de los problemas ambientales que aquejan a ambas poblaciones. Esto se debe, entre otras cosas, a que no limita las edificaciones sobre la línea de médano y no contempla la pérdida de valor paisajístico que las infraestructuras balnearias ocasionan. Se origina una incompatibilidad de usos propia de las zonas costeras, que termina menospreciando los recursos y atentando contra la sustentabilidad y la prosperidad del municipio.

BIBLIOGRAFÍA

- **Bértola, G. y Cortizo, L., 2005.** Transporte de arena en médanos litorales activos y colgados del Sudeste de Buenos Aires. Revista Asociación Geología Argentina, Vol. 60 (1):174-188.
- **Bértola, G. y Merlotto, A., 2007.** Evolución de la línea de costa en el balneario parque Mar Chiquita, Argentina. Revista Ciencias Marinas, México. 16 pp.
- **Bértola, G. y Merlotto, A., 2008.** Evolución urbana y su influencia en la erosión costera en el Balneario Parque Mar Chiquita, Argentina. Papeles de Geografía, 47-48 (2008); pp. 143-158.
- **Cortizo, L. e Isla, F.I., 2000.** Land-cover change and cliff retreat along the coasts of Necochea and Lobería, Argentina. Memorias, IX Simposio Latinoamericano de Teledetección, Universidad Nacional de Luján-SELPER, Cataratas del Iguazú, 6-10 de noviembre de 2000, 525-533.
- **Framiñan, M., 1990:** «Transporte de sedimentos en Pinamar-Provincia de Buenos Aires». Segundas Jornadas de Oceanografía Física y Decimosexta Reunión Científica de Geofísica y Geodesia de la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas. Bahía Blanca. 15 pp.
- **Franzius Institut fur Grund und Wasserbau der Technische Hochschule Hannover, 1963.** Puerto Quequén. Informe final, 4 tomos, Licitación pública 6322.
- **INDEC, 2010.** Datos estadísticos del censo nacional 2001 y 2010. <http://www.indec.mecon.gov.ar/>
- **Isla, F., Merlotto, A., Bértola, G. y Cortizo L. 2008.** Diagnóstico de los procesos erosivos ejercidos sobre el litoral costero de la Municipalidad de Necochea. Informe final. 46 pp.
- **Juárez, V. e Isla, F., 1999.** "Evolución histórica del núcleo urbano de Villa Gesell", en Revista Geográfica Nº 125: 49-60.
- **Kokot, R.R. y Otero, M., 1999.** Factores Ambientales y de Riesgo Geológico en el Área Costera de Puerto Quequén, Provincia de Buenos Aires. Revista de la Asociación Argentina de Geología Aplicada a la Ingeniería y al Ambiente 13: 87-100.
- **Lanfredi, N., Pousa, J., Mazio, C. y Dragan, W, 1992.** Wave-power potential along the coast of the province of Buenos Aires, Argentina. Energy Vol. 17(11): 997-1006.
- **López, R., Marcomini, S., Spinoglio, A., 2007.** Uso de la morfología costera como geoindicador de susceptibilidad a la erosión en costas cohesivas, Necochea, Buenos Aires. Revista de la Asociación Geológica Argentina 62 (3): 396-404.
- **Masselink, G. y Hughes, M. G., 2003.** Introduction to Coastal Processes and Morphology. Ed. Arnold, London. 353 pp.