

# CAPÍTULO 11

## Depositación y erosión inducida por obras portuarias en los estuarios

*Gabriela D'Amico, Claudia Carut, Dardo Arbide  
y Marta Crivos*

### Introducción

Los puertos se definen como lugares de resguardo para las embarcaciones, pudiendo existir un conjunto de componentes físicos (obras e instalaciones) y actividades, que permiten a la sociedad aprovechar un lugar con características favorables al intercambio entre el ámbito terrestre y marítimo.

Son sus funciones garantizar el acceso y resguardo de las embarcaciones y la circulación de bienes y personas entre la tierra y el agua, lo cual demanda la realización de obras de infraestructura. Toda obra en la interfaz tierra-agua impacta significativamente en la dinámica natural.

Las propuestas de valorización de un puerto a nivel nacional, regional e internacional implican la ampliación o transformación de su infraestructura, lo cual afecta su área de influencia.

En este trabajo presentamos el recorte territorial del **Puerto La Plata** (Provincia de Buenos Aires, Argentina) a partir de la implementación del Plan Director por el Consorcio de Gestión en el año 2000. Entre las obras planificadas se considerarán la elongación de la escollera sudeste, la profundización del canal de acceso, el ensanchamiento del área de Cuatro Bocas y la construcción de la nueva terminal de contenedores (TECPLATA) sobre la margen berissense (figura 1).

En esta aproximación, se parte de la descripción de la geomorfología e hidrografía de este sector de la costa del estuario del Río de la Plata deteniéndonos en los procesos geomorfológicos (depositación y erosión), para luego ponerlos en relación con aquellas obras portuarias que modifican su dinámica. Para ello, se focaliza en las transformaciones de la costa de la **Isla Paulino**, surgida a partir de la construcción del puerto a fines del siglo XIX. Se utilizan herramientas de análisis cartográfico, bibliográfico y de observación en campo que permiten interrogarse sobre el reconocimiento y comprensión de estos procesos en el territorio.

Figura 1. Mapa del área de estudio



Fuente: realizado por Gabriela D'Amico

## Geomorfología e hidrografía del área de estudio

La región donde se localiza el puerto La Plata presenta dos geoformas contrastantes: la **planicie continental** y la **planicie costera**.

Hacia el continente, se desarrolla la **planicie continental**, un área elevada por sobre los 5 m s.n.m., conformada durante el Pleistoceno<sup>127</sup>, donde se localiza actualmente el partido de La Plata. El límite con la planicie costera está representado por un pequeño paleoacantilado -ubicado aproximadamente a lo largo de la avenida 122- (Fucks *et al.*, 2017). Durante el último pulso regresivo del nivel del mar ocurrido en el Holoceno, se conformaron los actuales bañados de Berisso y Ensenada y el conjunto de cordones conchiles<sup>128</sup> donde se localizan los cascos urbanos de ambas ciudades.

Dentro de la planicie costera, la formación del sector donde actualmente se encuentra el puerto y las islas -Santiago Este y Santiago Oeste- es más reciente. Se trata de depósitos fluviales tanto provenientes del estuario como del sistema fluvial continental, principalmente del sistema fluvial Santiago-El Pescado. Por efecto de la deriva litoral (que discurre en sentido sureste-noroeste), estos depósitos han formado un delta paralelo a la costa cuyos sedimentos son retrabajados por el estuario (Fucks *et al.* 2014).

<sup>127</sup> Ver su ubicación temporal en el cuadro de eras geológicas en Capítulo 2. *El Antropoceno: el precio de la tecnología*.

<sup>128</sup> Ampliar información sobre cordones de conchilla en Capítulo 7. *Humedal de la Bahía Samborombón: uso y sobreuso de los suelos*.

Para conocer la geomorfología del área previa a la construcción del Puerto La Plata es necesario indagar la cartografía histórica. Una carta topográfica de 1884 (Archivo Histórico Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos, Provincia de Buenos Aires) muestra la **espiga litoral** de Santiago, que encerraba para la época el sector conocido como **Ensenada de Barragán** (figura 2, la ensenada aparece como río Santiago). Las condiciones naturales de abrigo a los vientos dominantes, propias de la ensenada, y la ausencia de un fondo rocoso, y la ausencia de un fondo rocoso, fueron valoradas en un principio para resguardo de embarcaciones y posteriormente para la ubicación del puerto de la Ensenada.

**Figura 2. Sector donde se emplaza actualmente el puerto La Plata, previo a su construcción**



Fuente: modificado, por Gabriela D'Amico, de la Carta topográfica de 1884 (Archivo Histórico Ministerio de Infraestructura y Servicios Públicos, Provincia de Buenos Aires).

El actual Puerto La Plata se terminó de construir en el año 1890. Encomendado al ingeniero holandés Juan Waldorp, su diseño considera la escasa amplitud de mareas en su sitio de emplazamiento. Considerando esta particularidad, se construyó el nuevo puerto dotado de una serie de canales perpendiculares al estuario, para que las mareas -dos pleamares y dos bajamares por día-, facilitaran con su vaivén la renovación de las aguas y la limpieza del Canal Central. A tal fin, se cavó un canal principal de 5 km de largo y 140 m de ancho con una leve desviación hacia el noreste. Este canal escindió la espiga litoral inicial -isla Santiago- en dos: **Santiago Oeste** y **Santiago Este**.

Para esa época, la salida de la ensenada hacia el estuario se había cerrado casi en su totalidad debido a la colmatación natural y al crecimiento del delta del río Santiago. El nuevo canal portuario redujo la circulación del agua de la ensenada al encauzar parte de las aguas por el canal de acceso (Fucks *et al.*, 2014), potenciando el cierre de la misma.

La canalización del arroyo Zunda (ver *zoom* en figura 1) separó parcialmente a la isla Santiago Este del área que luego se llamaría **Isla Paulino**. El sedimento extraído del canal portuario por medio de dragas fue depositado en la margen de esta isla.

A partir de la construcción del puerto y durante el siglo XX, se incorporaron al sistema hídrico regional canales secundarios asociados a las actividades realizadas en el entorno portuario. Asimismo, el arroyo El Gato, proveniente de la planicie continental, aumentó su caudal debido a obras de canalización en la planta urbana platense.

## El impacto de las obras portuarias en los cambios de la línea de costa de la Isla Paulino

Para analizar el impacto de las obras portuarias en la línea de costa de la Isla Paulino, se seleccionaron fotografías aéreas verticales e imágenes satelitales correspondientes al período 1936 - 2016<sup>129</sup>.

Excepto las imágenes de 2013 y 2016, las restantes fueron georreferenciadas utilizando puntos de control GPS tomados en campo, complementados con puntos extraídos en las imágenes satelitales *Digital Globe* para *ArcMap* 10.1.

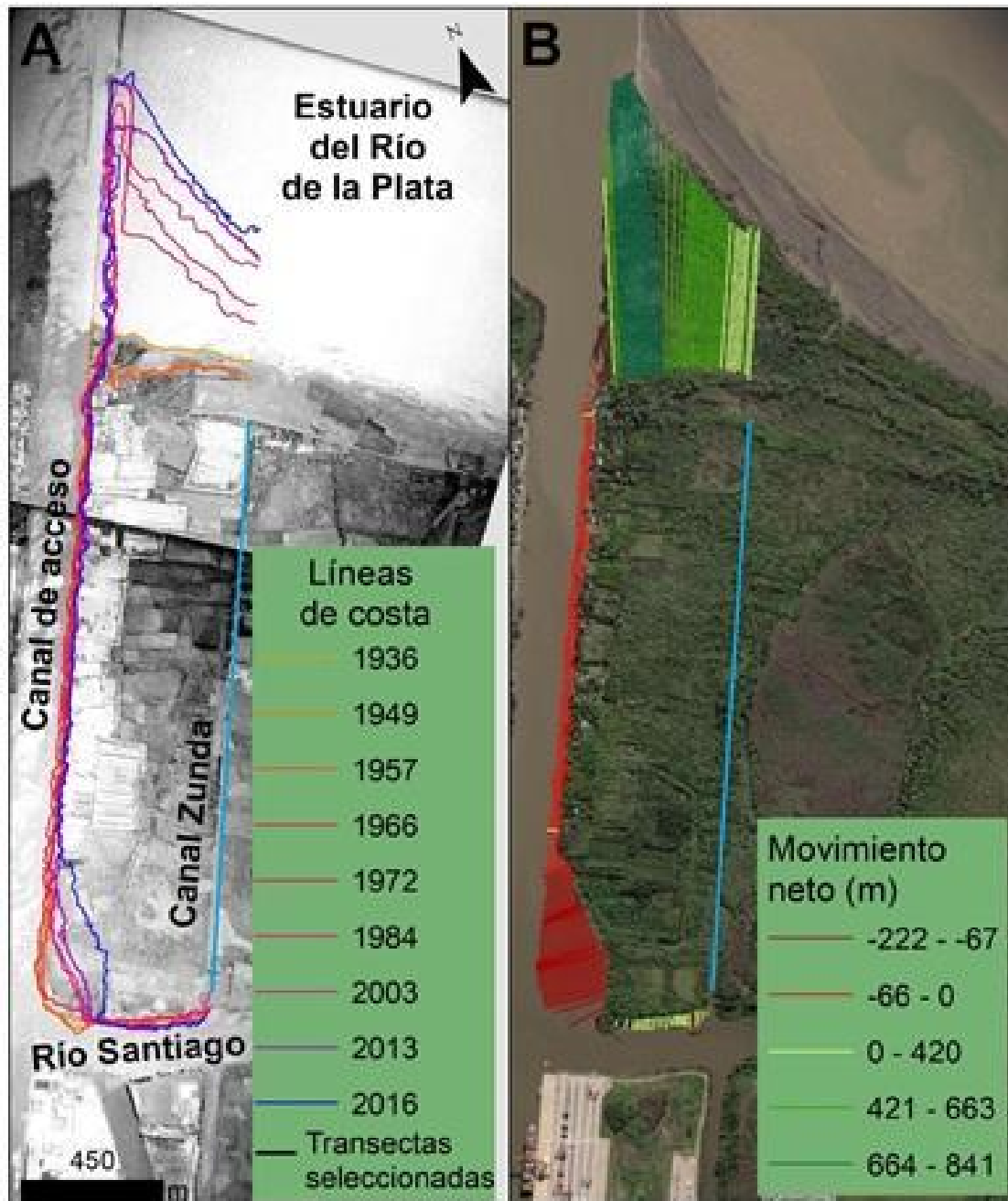
Se realizó una digitalización manual de la línea de costa a escala de detalle (D'Amico, 2020), utilizando como indicador el borde de vegetación costera. Con la aplicación *Digital Shoreline Analyst System* en *ArcMap* 10.0, se calculó el **movimiento neto de la línea de costa** (MNL), constituido por la distancia lineal (en metros) entre la línea más antigua y la más actual.

Los valores de MNL para la costa isleña sobre el estuario oscilaron entre 359 y 841 m entre 1936 y 2016 (figura 3). Entre 1936 y 1949 se observó un retroceso lineal de entre -30 y -145 m, siendo éste mayor en el área más poblada, cercana al embarcadero de la isla (ver su localización en figura 1). Entre estas fechas, la sudestada del 14 de abril de 1940 fue un evento de gran poder erosivo que puede haber provocado el retroceso de la línea de costa.

---

<sup>129</sup> Las fotografías aéreas del período 1936-1949 fueron obtenidas en la Base Aeronaval de Punta Indio, mientras que las del período 1957-1992 fueron adquiridas en la dirección de Geodesia del Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires (hoy bajo la órbita de la Agencia de Recaudación de esta provincia).

**Figura 3. Líneas de costa entre 1936-2016 sobre fotografía aérea de 1936 y B) Movimiento neto de la línea de costa entre 1936-2016**



Fuente: fotografía aérea de 1936 -imagen A- (Base Aeronaval de Punta Indio) e imagen satelital de 2021 -imagen B- (Maxar para ArcMap). Elaborado por Gabriela D'Amico.

A partir del fotograma de 1957 se observa un paulatino avance de la línea de costa hacia el estuario. La superficie acrecionada se consolidó entre 1972 y 1984 con la formación de un albarcón y el asentamiento de vegetación sobre el mismo. Este proceso encerró un área de humedal (figura 4 a) que se alimenta con las mareas del estuario.

La nueva área ha sido valorada para el uso turístico a partir de 2004, actividad que ha modificado la vegetación de la marisma en algunos sectores (figura 4 b).

Las obras de infraestructura portuaria favorecieron la acumulación sedimentaria en este sector. El tablestacado inicial del puerto y la escollera construida en 2007 (figura 4 c), incluida como una de las



obras fundamentales del Plan Director portuario, han actuado como barrera para la deriva litoral de sedimentos que discurre de sureste a noroeste. Todo esto coadyuvó al aumento progresivo de la superficie de la isla en su costa estuarial, lo cual implicó una ganancia de 20 ha de terreno.

**Figura 4. Algunas imágenes**



*A) Humedal (2019); B) campings (2021); C) escollera actual, y tablestacado inicial del puerto (2021); D) barras y canchales vegetados parcialmente, al fondo, alarbolado ya vegetado (2021); E) playa y escollera (2021); F) tablestacado de cemento (2019); G) tablestacado (2021). Fotografías: Claudia Carut (A y F) y Gabriela D'Amico (B, C, D, E, G).*

En la actualidad, es posible distinguir en campo algunos rasgos geomorfológicos de este proceso acrecional, como albardones vegetados, barras y canaletas, y una extensa playa con pendiente ascendente hacia la escollera (figura 4 d y e).

En el sector de **Cuatro Bocas** (ver localización en figura 1), el retroceso de la línea de costa entre 1936 y 2016 fue de -4 a -222 m lineales, concentrando los valores mayores en el vértice de la isla (cruce del canal de acceso y Río Santiago, ver figura 1). Si bien este sector se amplió en varias ocasiones, en 2012 se ensanchó para permitir la entrada de buques post-Panamax a la Terminal de Contenedores (localización en figura 1). Si se consideran los años 2003 y 2016, años de las imágenes satelitales disponibles anteriores y posteriores a la ampliación, el máximo desplazamiento de la línea de costa fue de -106 m. Esto generó una pérdida de 0,12 km<sup>2</sup> de superficie emergida.

En el sector de la costa sobre el río Santiago, los valores de MNL oscilaron entre -5 y 30 m para todo el periodo, siendo el sector con menores cambios para toda la isla.

En la costa isleña sobre el canal de acceso portuario, el retroceso máximo entre 1936 y 2016 fue de -8 a -36 m. En campo, pueden observarse algunos rasgos erosivos como pequeñas barrancas provocadas por la erosión (figura 4 f). Desde 2015, el puerto construyó un tablestacado de cemento como obra de defensa costera (figura 4 g).

## Comentarios finales

A lo largo del presente texto se da cuenta del impacto que han tenido las obras del puerto La Plata sobre un área de formación reciente (en términos geológicos). Sobre la costa estuarial, los cambios en la línea de costa se manifiestan en procesos acrecionales, siendo su resultado el crecimiento de la isla hacia el estuario. Sobre el sector de Cuatro Bocas, se registraron cambios significativos por la ampliación realizada para el giro de embarcaciones de gran porte, lo cual resultó en la pérdida de terreno de parte de la isla.

### ¿Sabías que “Río de la Plata” es un topónimo?

Usualmente denominamos al “Río de la Plata” como un **río**. Pero, ¿qué es un río? Según la Real Academia Española, es una “corriente de agua continua y más o menos caudalosa que va a desembocar en otra, en un lago o en el mar”. Sin embargo, el Río de la Plata tiene otras características. Constituye la porción final de una gran cuenca, la del Plata, que abarca una superficie de 3 100 000 km<sup>2</sup> -segunda cuenca más grande de Sudamérica después de la del Amazonas- (Espinach Ros y Fuentes, 2000). El gran caudal de esta cuenca desemboca formando un **estuario**, un área de transición entre los ambientes fluviales y marinos, con forma de embudo, que recibe la influencia de las mareas desde el Océano Atlántico. Por lo tanto, el Río de la Plata es

un estuario, que conserva el término “Río”, utilizado históricamente en referencia al mismo, como parte de su topónimo.

## Preguntas para reflexionar

- ¿Por qué los estuarios suelen ser valorados para la construcción de puertos?
- ¿Por qué es importante considerar las dinámicas litorales a la hora de construir un puerto?
- ¿Qué factores influyen en la variación de la línea de costa? ¿Cuál es el interés geográfico del estudio de los cambios en la misma?

## Referencias

- D'Amico, G. (2020). *Un camino fluctuante para el análisis del territorio en el devenir del espacio geográfico: El estudio de la costa estuarial bonaerense* (Tesis doctoral). Universidad Nacional de La Plata. Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación. Recuperado de <http://se-dici.unlp.edu.ar/handle/10915/111471>
- Espinach Ros, A. y Fuentes, C. M. (2000). Recursos pesqueros y pesquerías de la Cuenca del Plata. En S. I. Bezzi, R. Akselman y E. E. Boschi (Eds.). *Síntesis del estado de las pesquerías marítimas argentinas y de la Cuenca del Plata*, 353–388. Mar del Plata, Argentina: Instituto de Investigación y Desarrollo Pesquero.
- Fucks, E., Schnack, E., Pisano, M., Briones, L., Nuccetelli, G., y Charó, M. (2014). Procesos de formación y colmatación de la ensenada de Barragán, partido de Ensenada, provincia de Buenos Aires. En XIX Congreso Geológico Argentino. Córdoba. Geología costera y marina.
- Fucks, E., D'Amico, G., Pisano, M. F., y Nuccetelli, G. (2017). Evolución Geomorfológica de la Región del Gran La Plata y su relación con eventos catastróficos. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 74(2), 141-154. Recuperado de [https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/56559/CONICET\\_Digital\\_Nro.74b83667-8e42-47e0-8fc2-a94877c8ee4a\\_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/56559/CONICET_Digital_Nro.74b83667-8e42-47e0-8fc2-a94877c8ee4a_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Archivo Histórico de la Dirección de Geodesia del Ministerio de Infraestructura de la Provincia de Buenos Aires (1884). Puerto La Plata (plano).